Évaluation de la recherche

SYNTHÈSE DES ÉVALUATIONS DE LA RECHERCHE DE SORBONNE UNIVERSITÉ

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D

Rapport publié le 17/12/2024

Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur

SOMMAIRE

I. Éléments de méthode 4

1. Périmètre des analyses produites 4
2. Affectation disciplinaire des unités de recherche 4
3. Caractérisation des publications de l'établissement 4
4. Structuration du document 4

Résumé analytique 5

Analyse globale 7

II. Caractérisation de la recherche de Sorbonne Université 16

Focus 16

1. Chiffres clefs de l'établissement 23
   a) Tableau de répartition des effectifs de l'établissement et des unités de recherche par domaine 23
   b) Tableaux de répartition des effectifs de l'établissement et des unités de recherche par panel 23
   c) Partenaires de l'établissement 25
2. Caractérisation de l'écosystème de l'établissement 27
   a) Éléments de contexte liés à l'évolution des partenariats institutionnels 27
   b) Organisation de la recherche 27
3. Investissements d'avenir 27
   a) Laboratoires d'excellences 28
   b) Équipements d'excellence 28
   c) Programmes prioritaires de recherche, programmes et équipements prioritaires de recherche 28
   d) AAP Excellences sous toutes ses formes, CSTI et SFRI 28
4. Principales plateformes et grandes infrastructures du site 29
5. Observatoire des sciences de l'Univers et stations marines 29
6. Structures et dispositifs dans le secteur de la santé 34
7. Principales structures de valorisations du site 37
   a) Les instituts Carnot 37
   b) La société d'accélération du transfert de technologies 37
   c) Les incubateurs et structures d'accueil 38
   d) Le fablab Sorbonne Université 39
   e) Le pôle universitaire d'innovation de l'université 39
   f) Pôles de compétitivité 39
   g) La fondation Sorbonne Université 41
8. Implication des collectivités territoriales 41

III. Évaluation de la recherche de Sorbonne Université 42

1. Domaine des sciences humaines et sociales 42

Focus 42

2. Domaine des sciences et technologie 73

Focus 73

3. Domaine des sciences de la vie et de l'environnement 128

Focus 128

IV. Annexes 161

1. Compléments à la caractérisation de la recherche de Sorbonne Université 161
   a) Les 20 instituts et initiatives de Sorbonne Université 161
   b) Les laboratoires d'excellence 163
   c) Les équipements d'excellence 166
2. Nomenclature 172
3. Liste des sigles 175
4. Liste des 27 opérateurs partenaires de Sorbonne Université 182
5. Index des unités de recherche évaluées 183
6. Caractérisation des publications de Sorbonne Université 185

V. Observations des tutelles 198

I. ÉLÉMENTS DE MÉTHODE

1. PÉRIMÈTRE DES ANALYSES PRODUITES

• Cette synthèse porte sur les évaluations des 117 unités de recherche (UR) sous tutelle de Sorbonne Université. 113 d'entre elles ont été évaluées lors de la vague D (2023-2024), tandis que quatre autres UR l'ont été lors de la précédente vague E (2018-2019)[1].

• Les données chiffrées concernant les personnels et les listes des tutelles des entités de recherche (y compris, celles des unités évaluées au cours d'une autre vague) ont été recueillies auprès de Sorbonne Université et de ses partenaires lors du dépôt des dossiers d'autoévaluation. En particulier, les données présentant les personnels concernent uniquement les agents titulaires (EC, C, PAR) en poste au 31 décembre 2022 dans l'unité de recherche.

• Une partie spécifiquement (partie V) consacrée aux observations de portée générale formulées par l'établissement complète la synthèse.

2. AFFECTATION DISCIPLINAIRE DES UNITÉS DE RECHERCHE

• L'affectation d'une unité à un panel du Hcéres signifie que son activité principale a été jugée cohérente avec des disciplines de ce panel. En revanche, comme dans le cas des unités fortement pluridisciplinaires, cette affectation ne nie pas la possible pratique d'autres disciplines dans cette unité et le possible rattachement secondaire de l'UR à un autre panel.

3. CARACTÉRISATION DES PUBLICATIONS DE L'ÉTABLISSEMENT

• La synthèse des évaluations des unités de recherche est complétée avec un rapport d'indicateurs qui caractérise les publications de l'université. Le corpus de publications est issu d'un travail mené avec l'université qui a validé les adresses d'affiliation des unités de recherche dont il est tutelle ou co-tutelle. Le rapport présente l'évolution des publications et des co-publications internationales de l'université. Il analyse leur profil disciplinaire et présente un indicateur d'impact par domaine de recherche. Les différents indicateurs sont normalisés pour tenir compte des disciplines et sont comparés aux valeurs du groupe des universités françaises pluridisciplinaires associées à un CHU. Le rapport produit par le département Observatoire des sciences et techniques (OST) du Hcéres constitue la section n° 6 des annexes de ce document et certains de ses résultats sont mobilisés dans la partie III.

4. STRUCTURATION DU DOCUMENT

• Le document est organisé en deux parties principales : II/Caractérisation de la recherche et III/Présentation des évaluations de la recherche. Ces deux parties sont précédées d'un résumé analytique et d'une analyse globale de la recherche de l'établissement. Un chapitre d'annexes (compléments à la caractérisation, nomenclature du Hcéres, liste des sigles, liste des opérateurs partenaires de l'établissement, index des unités, caractérisation des publications de l'établissement) complète l'ensemble.

[1] Il s'agit des unités Luli et LPP (ST2, physique), Latmos (ST3, Sciences de la Terre et de l'Univers) et Geeps (ST5, Sciences pour l'ingénieur), dont les données récoltées auprès des établissements ont été mises à jour au 31 décembre 2022.

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Sorbonne Université est une université pluridisciplinaire et de recherche intensive, née en 2018 de la fusion de deux universités, l'université Pierre et Marie Curie spécialisée dans les domaines ST et SVE, et l'université Paris Sorbonne dans le domaine des SHS. La recherche pratiquée à Sorbonne Université est d'un niveau exceptionnel et de nombreux secteurs de recherche ont un impact mondial, notamment dans les domaines ST et SVE. La santé (de l'Homme, des écosystèmes, de la mer, dans une logique One Earth), à la fois comme objet d'étude et comme secteur d'applications, apparait clairement comme un thème fédérateur pour l'établissement et ses UR. Sorbonne Université bénéficie d'un fort soutien des ONR, en particulier du CNRS, cotutelle de 91 UR (soit 80 % des UR), qui y affecte plus de 2 000 personnels (soit 30 % de l'effectif total des 117 UR dont Sorbonne Université est tutelle). L'établissement noue des liens fructueux avec des universités franciliennes, dont certaines de rang mondial. Vingt instituts et initiatives contribuent au soutien de la recherche de l'établissement ; ils visent à favoriser l'interdisciplinarité. Sorbonne Université pilote l'Alliance Sorbonne Université (ASU), qui coordonne l'ensemble des dispositifs financés par le PIA dont l'idex Super. La réussite de l'établissement aux appels à projets compétitifs, à toutes les échelles, est exceptionnelle. Sorbonne Université développe des interactions très soutenues avec les acteurs des mondes socio-économique et culturel ; ces interactions sont favorisées par un écosystème d'innovation riche de nombreux acteurs et reconnu en 2021 par la labellisation Pôle universitaire d'innovation (PUI) obtenue par l'ASU.

PROFIL DE L'ÉTABLISSEMENT

- Université pluridisciplinaire de recherche intensive, de niveau mondial.
- 2 526 agents titulaires de Sorbonne Université (26 % affectés dans des UR rattachées aux SHS, 43 % dans des UR rattachées aux ST et 31 % dans des UR rattachées aux SVE) pour les 117 unités de recherche dont elle est tutelle (31 UR rattachées à titre principal au domaine SHS, 52 UR au domaine ST et 34 UR au domaine SVE).
- 6 906 agents titulaires, tous opérateurs confondus, dont 15 % affectés aux UR rattachées à titre principal au domaine SHS, 48 % rattachés aux UR du domaine ST et 37 % rattachés aux UR du domaine SVE.
- 30 partenaires institutionnels, dont sept ONR.
- Seize établissements d'enseignement supérieur et de recherche, sept organismes publics de recherche, l'APHP, l'Association française d'informatique médicale, la BNF, le Collège de France, l'Ircam[2], le MNHN et le ministère en charge de la Culture, sont partenaires de Sorbonne Université. Les ONR (2 654 personnels titulaires), en particulier le CNRS (2 067 personnels titulaires), sont des contributeurs importants aux effectifs des unités.

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES NOTABLES

- 22 secteurs de recherche se distinguent par leur impact mondial.
- Dix-huit thématiques dans le domaine ST dont les mathématiques, la physique, l'océanographie, la cosmologie, la gravimétrie et la gyrométrie atomique, la chimie, et les sciences informatiques. Certains développements instrumentaux atteignent une visibilité mondiale en physique, en océanographie, en astrophysique ou encore en chimie.
- Quatre thématiques dans le domaine SVE : la biologie (des écosystèmes et des organismes marins, du développement), l'oncologie, la neurobiologie.
- 64 secteurs ont acquis une reconnaissance internationale (16 en SHS, 23 en ST, 25 en SVE).
- Quinze secteurs de recherche sont reconnus au plan national (11 en SHS, 3 en ST, 1 en SVE).

Points de vigilance

- Des performances inégales suivant les domaines, susceptibles de générer des tensions internes.

Les classements internationaux

- Au classement 2023 de Shanghai [3], Sorbonne Université se situe au 46e rang et apparait dans les 100 premières universités mondiales pour quatorze thématiques, dont les mathématiques (4e) et l'océanographie (4e).
- Dans le classement de Leiden de 2023 pour l'impact des publications, Sorbonne Université se situe au 97e rang mondial.

VALORISATION DE LA RECHERCHE

- Activités de valorisation.
- Des relations nourries avec les milieux socioéconomiques : des entreprises de toutes tailles et de nombreux musées français et étrangers.
- Les actions des stations marines avec les professionnels de la pêche pour répondre aux modifications des écosystèmes marins.
- Le développement remarquable d'une recherche translationnelle avec les nombreux services hospitaliers de l'APHP dans la lutte contre les cancers, les maladies infectieuses ou d'origine génétique.

[2] Ircam : Institut de recherche et coordination acoustique-musique.

[3] Le classement académique des universités mondiales par l'université Jiao Tong de Shanghai ou classement de Shanghai (appellation commune de l'Academic ranking of world universities ou ARWU) est un classement des principales universités mondiales. Sorbonne Université a progressé dans le classement de Shanghai 2024 (paru en août 2024), en apparaissant au 41e rang.

Points forts

- Des interactions très soutenues avec le tissu socioéconomique et culturel exceptionnel dans la région parisienne.
- Le PUI, labellisé en 2021.
- La Cité de l'innovation de Sorbonne Université (Paris Parc) et la richesse de l'écosystème de valorisation francilien (e.g. la Satt Lutech, l'APHP, l'USM Summit[4]).
- 156 plateformes pour la plupart labellisées et ouvertes aux entreprises.
- Le dépôt d'un très grand nombre de brevets (665).

Points particuliers

- La politique de recherche fondamentale d'excellence ne s'avère pas forcément favorable aux transferts vers les milieux socioéconomiques (même si le LKB en physique, est un parfait contre-exemple).
- Le nombre de créations de laboratoires communs (6 durant la période) semble nettement en deçà du potentiel de transfert.
- Le nombre conséquent de brevets ne font pas suffisamment l'objet d'une licence d'exploitation.

[4] USM Summit : unité mixte de recherche – Sorbonne Université Maison des modélisations, ingénieries et technologies.

ANALYSE GLOBALE

LA RECHERCHE À SORBONNE UNIVERSITÉ - OBSERVATIONS DE PORTÉE GÉNÉRALE

Une université pluridisciplinaire de recherche intensive, de reconnaissance mondiale

● Sorbonne Université exerce un leadership mondial dans plusieurs disciplines essentiellement du domaine ST, mais également du domaine SVE :
- dans le domaine ST : les mathématiques, la physique, la cosmologie et l'astrophysique, l'océanographie, la chimie, ou encore l'informatique ;
- dans le domaine SVE : la biologie marine, l'oncologie et la neurologie ;
- dans l'ensemble des domaines : le thème de la santé, transverse aux UR de l'établissement.

● Sorbonne Université dispose également d'une expertise reconnue au niveau mondial, en matière de développements instrumentaux, notamment en physique, en océanographie, en astrophysique ou encore en chimie.

● Sur les 117 UR évaluées, 25 % des UR ont au moins une thématique de rayonnement mondial. Ce rayonnement est plus marqué pour les 52 UR du domaine ST puisque 23 d'entre elles, rattachées aux panels ST1, ST2, ST3, ST4 et ST6, sont visibles mondialement. Dans le domaine SVE, cinq UR sur 34 ont des activités se distinguant par leur impact mondial ; ces unités sont rattachées aux panels SVE2, SVE3, SVE5 et SVE6. Dans le domaine SHS, seize UR sur les 31 du domaine (soit près de la moitié des UR) sont reconnues sur la scène internationale.

● Le positionnement de Sorbonne Université dans le classement de Shanghai 2023 au 46e rang mondial[5] et parmi les 100 premières universités pour quatorze thématiques en ST et SVE, illustre cette reconnaissance mondiale[6]. En 2023, le QS Ranking considère Sorbonne Université comme la 12e université mondiale en Classics and ancient history.

● Durant la période évaluée, de nombreux prix et distinctions ont été décernés à des membres de Sorbonne Université. On dénombre ainsi :
- 54 nominations à l'IUF (34 juniors et 20 seniors) : seize dans le domaine SHS, quatre dans le domaine SVE et 34 dans le domaine ST ;
- 41 médailles du CNRS, dont quatre médailles d'or (2018, 2020, 2021 et 2022[7]), neuf médailles d'argent (dont 5 en 2022), 25 médailles de bronze et trois médailles de l'innovation du CNRS ;
- Onze membres de Sorbonne Université élus à l'Académie des sciences. La communauté scientifique de Sorbonne Université représente plus de 25 % des membres des académies des sciences et de médecine. Trois membres de Sorbonne Université élus à l'Académie des Inscriptions et des Belles Lettres ; un membre de Sorbonne Université élu à l'Académie des Sciences morales et politiques ;
- d'innombrables autres prix nationaux et internationaux. Par exemple, en 2024, deux prix prestigieux ont été remis à des mathématiciens, tous deux membres de l'IMJ-PRG (ST1) : le prix Abel et le prix Crafoord[8].

● La très grande majorité des lauréats de prix ou de distinctions sont membres d'UR rattachées au domaine ST (notamment en mathématiques et en physique) et dans une moindre mesure à des UR rattachées au domaine SVE.

Une structuration de la recherche affichée autour de trois axes scientifiques

● Sorbonne Université a défini trois grandes aires scientifiques qu'elle entend développer avec la même intensité[9] : 1/ les lettres, langues, sciences humaines et sociales (LLSHS) ; 2/ la médecine et la santé (MS) ; 3/ les sciences et l'ingénierie (SI). Cette stratégie en recherche s'appuie sur 117 UR dont 52 sont rattachées principalement au domaine ST, 34 au domaine SVE et 31 au domaine SHS. L'évaluation de ces UR montre que la volonté d'équilibre entre les trois grands domaines scientifiques affichée par Sorbonne Université est encore à confirmer. L'excellence de la recherche est nettement plus marquée dans les domaines MS et SI, si l'on se base sur l'impact mondial de nombre de leurs thématiques, sur les distinctions prestigieuses, sur la réussite aux AAP compétitifs ou encore sur l'intensité des activités de valorisation notables.

---

[5] Sorbonne Université a progressé dans le classement de Shanghai 2024 (paru en août 2024), en apparaissant au 41e rang.

[6] Il s'agit des mathématiques (4e), de l'océanographie (4e), des sciences de la Terre (12e), des sciences de l'atmosphère (16e) de la physique (17e), de l'écologie (22e), des sciences pharmaceutiques (25e), des sciences biologiques humaines (33e), de la médecine clinique (44e), des sciences biologiques, des technologies médicales, de la santé publique, des statistiques (51-75), de l'ingénierie biomédicale (76-100).

[7] La médaille d'or du CNRS a été attribuée à la philosophe Barbara Cassin (CRPA, SHS5) en 2018, à l'astrophysicienne Françoise Combe (Lerma, ST3) en 2020, au physicien Jean Dalibard (LKB, ST2) en 2021 et au chimiste Jean-Marie Tarascon (CSE, ST4) en 2022.

[8] Les prix Abel et Crafoord ont été décernés respectivement à Michel Talagrand et Claire Voisin en 2024.

[9] DAE, page 4.

Une structuration au service de l'interdisciplinarité

• Vingt instituts et initiatives (I&I)[10] ont été mis en place à partir de 2019, d'abord comme relais des labex[11], pour répondre à de grands enjeux sociétaux transversaux comme la santé, la transition environnementale, les données, l'intelligence artificielle ou encore la musique et le patrimoine. Les I&I sont inter-facultaires et souvent inter-établissements (entre les membres de l'ASU). Il est visé la mise en place de nouvelles synergies qui s'affranchissent des frontières entre les disciplines traditionnelles. Ils sont financés par l'idex Super[12] à hauteur de 11,3 M€ par an, auxquels peuvent se rajouter des financements du projet Real@SU [13], résultant de l'AAP SFRI. De nombreuses UR évaluées revendiquent leur appartenance à ces I&I, preuve d'une bonne appropriation de ces outils de structuration de la recherche par les unités de recherche.

Une organisation facultaire pour le pilotage de la recherche

• Les trois grandes aires scientifiques affichées par Sorbonne Université pour structurer sa recherche sont rattachées respectivement à trois facultés disciplinaires : la faculté des lettres (FL), la faculté de médecine (FM) et la faculté de sciences et ingénierie (FSI). Les 133 structures de recherche dont les 117 UR évaluées ainsi que les 28 UFR et écoles sont associées aux trois facultés. Les 20 I&I, pilotés par la vice-présidence Recherche et Innovation, sont des entités transverses aux facultés et aux établissements de l'Alliance Sorbonne Université. Les trois facultés, en vertu du principe de subsidiarité, coordonnent la mise en œuvre de la politique de recherche et de formation dans leur domaine. Chacune des trois facultés est dotée d'une direction de la recherche et de la valorisation (DRV) qui apporte aux UR des services de proximité tels que la veille sur les appels à projets ou la gestion des contrats de recherche et de valorisation. L'aide au montage de projets de recherche régionaux (e.g. Dim, Drim, Qim [14]), nationaux (e.g. ANR) ou européens est assurée conjointement par les DRV facultaires et par la direction de la recherche et de l'innovation (DRI) interfacultaire. Une direction de la recherche centrale est positionnée à un niveau supra-facultaire sous la responsabilité de la vice-présidence recherche. Les résultats exceptionnels des UR évaluées aux AAP témoignent de l'efficience de cette organisation.

Une réussite exceptionnelle aux APP compétitifs, dont des AAP financés par le PIA

• Sorbonne Université est la première université française en matière de financements de la Commission européenne ou de l'ANR. Les unités de recherche des domaines ST et SVE en sont les principales bénéficiaires.

• Les 117 UR revendiquent la participation à 166 projets financés par l'ERC (4 en SHS, 119 en ST et 43 en SVE). Parmi ces projets, 68 sont gérés par Sorbonne Université. Certaines disciplines se distinguent particulièrement dans cette réussite exceptionnelle : 46 projets soutenus par l'ERC en physique (dont 15 pour le LPENS), 30 en mathématiques (dont 18 pour l'IMJ-PRG) et 23 dans le domaine de la santé.

• Près de 1 600 projets ont été soutenus par l'ANR ; les coordonnateurs sont principalement rattachés aux UR des domaines ST (58 % du nombre total de projets financés par l'ANR) et SVE (38 %). Les panels les mieux dotés sont la physique (260 projets), la chimie (228 projets) et le panel (SVE6) physiologie et physiopathologie humaine, vieillissement (188 projets).

• Le succès aux appels à projets compétitifs et les partenariats académiques, industriels et cliniques ont permis à Sorbonne Université de générer des ressources financières conséquentes et en forte progression. En effet, de 420 contrats pour 52 M€ en 2018, l'université est passée à environ 650 contrats pour un montant de 85 M€ en 2022.

• L'Alliance Sorbonne Université coordonne l'ensemble des dispositifs du PIA, dont les ressources s'élèvent à environ 32,7 M€ par an, parmi lesquels 27,7 M€ de l'idex Super (2022). Sorbonne Université est impliquée dans 28 labex (elle en pilote 16 et est partenaire de 12 autres), dans quatorze équipex (elle en coordonne 2) et cinq équipex+. Sorbonne Université est par ailleurs partenaire d'un PPR et de 24 PEPR, dont douze PEPR de stratégie nationale d'accélération et douze PEPR exploratoires.

• L'ensemble de ces ressources, AAP compétitifs et financements du PIA, abonde annuellement le budget de 117,7 M€, soit plus de 16 % du budget global (730 M€) de Sorbonne Université, ce qui contribue significativement au développement des activités de recherche de l'établissement.

---

[10] Les instituts portent des projets de taille conséquente impliquant plusieurs membres de l'Alliance Sorbonne Université. Les initiatives favorisent la création d'une communauté interdisciplinaire autour d'une thématique, au sein d'un même établissement ou d'une même faculté (https://www.sorbonne-universite.fr/actualites/renforcer-linterdisciplinarite-et-le-lien-formation-recherche).

[11] Trois d'entre eux, mis en place en 2015, préfiguraient le dispositif.

[12] Super : Sorbonne Université à Paris pour l'enseignement et la recherche.

[13] https://anr.fr/ProjetIA-20-SFRI-0011.

[14] Dim : Domaine d'intérêt majeur ; Drim : Domaine de recherche et d'innovation majeur ; Qim : Question d'intérêt majeur.

Une recherche stimulée par de forts partenariats avec les ONR, notamment le CNRS, et par des liens nourris avec les autres universités parisiennes.

● Le CNRS a noué un fort partenariat avec Sorbonne Université qui est la première université française en nombre d'UMR partagées avec le CNRS : 91 UR sur les 117 UR évaluées ont le CNRS comme cotutelle. Le CNRS déploie un effectif très conséquent de 2 061 personnels, soit 30 % de l'effectif total présent dans les 117 UR évaluées. Ce chiffre, 2 061 personnels du CNRS, est à rapporter aux 2 526 personnels de Sorbonne Université affectés dans ces 117 UR. La contribution du CNRS au potentiel de recherche de l'établissement est donc tout à fait remarquable. Parmi l'ensemble des ONR, l'Inserm est le second partenaire de Sorbonne Université. Il partage la tutelle de 23 UR et met à disposition 447 personnels, soit 7 % de l'effectif total des 117 UR, tous opérateurs confondus. L'IRD partage la tutelle de cinq UR, Inria de trois UR et de sept équipes-projets du Centre Inria Paris, le CEA et Inrae d'une seule UR chacun. La contribution, de ces quatre ONR, aux personnels des 117 UR est cependant plus modeste.

● Sorbonne Université tire profit du tissu universitaire dense de l'Île-de-France ; certaines de ces universités atteignent, comme Sorbonne Université, un niveau de rang mondial. L'université PSL est ainsi cotutelle de 28 UR sur les 117 UR évaluées, l'université Paris Cité est cotutelle de douze UR, l'université Paris-Saclay[15] de six UR, le MNHN de six UR et le Collège de France de cinq UR. L'université PSL et l'université Paris Cité contribuent respectivement à hauteur de 5 % et 4 % des effectifs des 117 UR évaluées ; ils sont les partenaires universitaires principaux de Sorbonne Université. L'établissement collabore avec ces partenaires franciliens, sur des thématiques structurantes à l'échelle de la région Île-de-France, comme le consortium quantique (Paris center for quantum technology) avec l'université Paris Cité et l'université PSL ; le climat avec l'Institut polytechnique de Paris et l'université Versailles Saint-Quentin en Yvelines ; l'histoire moderne avec l'EHESS et l'ENC-PSL[16] ; la géographie et l'histoire avec l'université Paris 1 Panthéon Sorbonne ; la littérature avec l'ENS-PSL, le Collège de France et l'université Sorbonne Nouvelle.

Des infrastructures de très haut niveau en soutien de la recherche

● Sorbonne Université, en collaboration avec ses partenaires (notamment les ONR), met à la disposition de sa communauté scientifique, un ensemble très performant de 156 plateformes, souvent à l'état de l'art et couvrant toutes les disciplines. Dans leur grande majorité, les plateformes sont labellisées par Sorbonne Université, par le CNRS ou par le Gis Ibisa[17]. Parmi toutes ces plateformes, Sorbonne Université en met en avant quatre, illustratives de l'offre proposée : 1/ la plateforme mobile Plemo3D (numérisation et modélisation 3D), spécialisée en archéologie du patrimoine ; 2/ la plateforme PPA pour l'utilisation de modèles animaux à des fins scientifiques ; 3/ la plateforme Summit qui assure le rayonnement des activités de recherche de Sorbonne Université au travers de collaborations avec le monde industriel et académique ; 4/ la plateforme Bio2Mar qui offre une expertise et une technologie de pointe en biologie moléculaire, en microbiologie et en chimie, visant la valorisation de la biodiversité marine.

Un environnement hospitalier francilien très favorable à l'approche de la recherche translationnelle

● Les UR développant une recherche translationnelle sont en lien avec plus de dix hôpitaux de l'APHP et des fondations leur donnant accès aux patients, aux centres de référence et à plus de 40 plateformes, notamment des animaleries, des centres d'imagerie, des centres de séquençage et de phénotypage et des centres de culture de cellules. Sorbonne Université coordonne trois des sept IHU français. Cinq instituts de recherche [18] rassemblent les UR de Sorbonne Université, les ONR (Inserm, CNRS et Inria) ainsi que les structures transversales de recherche comme les Instituts thématiques multi-organisme (Itmo). Plusieurs labex et des dispositifs comme les 20 GRC (groupes de recherche cliniques) et des services mutualisés (e.g. le centre de ressources biologique du site APHP Saint-Antoine) jouent le rôle de passerelles entre les diverses structures de recherche pour mener des recherches translationnelles. Cet écosystème conduit à une recherche translationnelle remarquable par son efficience.

[15] L'université Paris-Saclay agrège cinq grandes écoles composantes et deux universités membres associés : Polytech Paris-Saclay, AgroParisTech, ENS Paris-Saclay, Institut d'optique graduate school, CentraleSupélec l'université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), l'université d'Évry Val-d'Essonne, qui sont tous comptabilisés comme un seul partenaire dans le présent document.

[16] ENC-PSL : École nationale des chartes.

[17] Gis Ibisa : Groupement d'intérêt scientifique Infrastructures en biologie, santé et agronomie.

[18] Le Siric Curamus (Site de recherche intégrée sur le cancer - Cancer united research associating medicine, university & society), l'IUC (Institut universitaire de cancérologie), l'IUIS (Institut universitaire d'ingénierie en santé), l'unité mixte de service Autonomia et l'URC-Est (Unité de recherche clinique de l'est parisien).

La santé, une thématique transverse aux UR de Sorbonne Université

● La recherche sur le thème de la santé mobilise les UR de Sorbonne Université au-delà du seul domaine SVE. Des thématiques telles que la santé numérique, l'intelligence artificielle appliquée à la santé, l'imagerie biomédicale, la nanomédecine, la pharmacologie, la robotique médicale ou encore la synthèse de molécules thérapeutiques, sont abordées par des UR rattachées principalement au domaine ST. Des UR rattachées au domaine SHS s'intéressent aux politiques publiques en santé, à l'Europe de la santé, aux humanités biomédicales, à la médiation et à la sensibilisation en santé, ou encore aux analyses sociologiques en santé. La santé apparait clairement comme un thème fédérateur pour l'établissement et ses UR.

LA RECHERCHE À SORBONNE UNIVERSITÉ – OBSERVATIONS DE PORTÉE GÉNÉRALE CONCERNANT LES DIFFÉRENTS DOMAINES DE RECHERCHE

Sciences humaines et sociales

● Le poids du domaine SHS est plus faible que celui des autres domaines scientifiques de Sorbonne Université. Il ne représente que 25 % des UR et 15 % des personnels. La moitié des 31 unités rattachées à titre principal au domaine SHS est reconnue sur la scène internationale.

● Si le barycentre de Sorbonne Université réside dans les domaines ST et SVE, en nombre d'unités aussi bien que de personnels affectés, les métriques internationales divergent sur la qualité et la visibilité des SHS qui y sont développées. Étant entendu que les sciences sociales ne sont pas le point marquant de Sorbonne Université, qui ne conduit aucune recherche en économie (SHS1) ou en droit (SHS2), le domaine Arts et humanités, non pris en compte par le classement de Shanghai, est, au contraire, jugé remarquable par le QS Ranking, qui, en 2023, considère Sorbonne Université comme la 12e université mondiale pour ce qui est du secteur Humanités classiques et histoire ancienne, guère loin de son rang en mathématiques. Du reste, même à l'aune du classement de Shanghai, qui défavorise notoirement les SHS, l'université Pierre et Marie Curie était au 39e rang mondial en 2015, alors que Sorbonne Université est aujourd'hui à une place sensiblement équivalente (46e) : l'intégration de Paris Sorbonne ne s'est donc pas accompagnée d'un déclassement.

● Sorbonne Université a défini deux orientations stratégiques : d'une part, en partenariat étroit avec les établissements tutelles des laboratoires, renforcer le cœur des disciplines SHS qu'elle développe (amélioration de l'environnement de recherche, création d'infrastructures), et, d'autre part (notamment grâce aux financements de l'idex Super), apporter un soutien affirmé à des projets interdisciplinaires capables d'instaurer ou d'accroitre une coopération entre les SHS et les autres secteurs de la recherche à Sorbonne Université. Ce soutien prend la forme d'Instituts et d'initiatives régis par un principe de parcimonie : il ne s'agit pas de nouvelles structures de recherche, mais d'entités virtuelles dotées d'un budget propre et impliquant des composantes déjà existantes, dont le périmètre est susceptible de varier.

● L'analyse des rapports d'évaluation des laboratoires de Sorbonne Université montre à la fois l'impact et les limites des deux orientations stratégiques mentionnées ci-dessus.

● Si l'efficacité indiscutable du dispositif d'accompagnement (système Apache [19]) mis en place par Sorbonne Université pour aider à la conception et à la rédaction de projets européens s'arrête aux portes de la faculté des lettres, ce n'est pas, en tout cas pour l'essentiel, pour des raisons culturelles (les SHS seraient « historiquement moins habituées à briguer ces types de financements », affirme le DAE), mais parce que les conditions matérielles de la recherche scientifique contemporaine n'y sont tout simplement pas réunies. En dépit d'efforts pour convertir en locaux dévolus à la vie scientifique collective certaines surfaces précédemment consacrées à la documentation, un nombre considérable de laboratoires sont dans l'incapacité de fonctionner normalement, faute de locaux. Pour s'en tenir à quelques exemples, à l'UMR SND (SHS5) ne revient qu'un bureau, et l'UR Rome (SHS5, 12 personnels permanents, 33 doctorants), sans locaux propres, ne dispose pas de fonction d'appui. Les rapports d'évaluation soulignent que, dans de telles conditions, non seulement, les laboratoires ne sont pas en mesure de préparer de candidatures à des AAP susceptibles de leur apporter des ressources propres substantielles, mais que la réussite à des telles candidatures serait de nature à emboliser leur fonctionnement.

● Sorbonne Université insiste légitimement sur les efforts qui y sont déployés pour maintenir et développer la recherche dans le domaine des Classics et des disciplines rares (la création de l'Institut Observatoire des patrimoines en est un exemple éloquent), mais les difficultés mentionnées constituent un risque réel pour cette stratégie : l'horizon de l'édification du futur site SHS sur le site Censier, prévue pour 2028-2029, apparait bien lointain et il n'est pas certain que le potentiel scientifique considérable de Sorbonne Université en ce domaine ne s'altère pas si une nouvelle période

[19] Apache : Accompagnement de projets ambitieux pour les chercheurs et enseignants-chercheurs. Le dispositif Apache, mis en place par Sorbonne Université en 2022, en étroit partenariat avec le CNRS, soutient le montage puis la conduite des projets européens. Il concerne également le montage ou la relecture de projets du programme JCJC de l'ANR ou les candidatures à l'IUF.

quinquennale devait se dérouler dans les mêmes conditions. L'analyse agrégée des rapports d'évaluation des laboratoires concernés contient à cet égard des suggestions pertinentes. Les deux premières paraissent pouvoir être mises en œuvre sans difficulté : d'une part, l'attribution, même à temps très partiel, d'un support de gestionnaire aux laboratoires performants qui en sont dépourvus, d'autre part, des dispositions de nature à simplifier la gestion.

• Une préconisation des comités d'évaluation, qui souligne que les laboratoires en SHS de Sorbonne Université n'utilisent pas suffisamment les possibilités de l'Alliance 4EU+, touche à la nécessité d'une approche résolument européenne dans le domaine des disciplines rares (e.g. papyrologie, numismatique, langues et corpus anciens) dont l'étude demande à être préservée « pour l'honneur de l'esprit humain » et dont Sorbonne Université souhaite et revendique de façon bien compréhensible le soutien.

Sciences et technologies

• Le domaine ST, le plus doté en unités de recherche (52 UR, 45 % des UR) et en personnels (3 319, 48 % des personnels, tous opérateurs confondus), est aussi celui qui connait le plus de succès à l'échelle mondiale.

Des recherches de niveau mondial ou international pour l'ensemble des disciplines abordées

• Plusieurs thématiques du domaine ST figurent dans le top 100 du classement thématique de Shanghai 2023 : les mathématiques (4e, 2e rang national), l'océanographie (4e, 1er rang national), les sciences de la Terre (12e, 2e rang national), les sciences de l'atmosphère (16e, 3e rang national), la physique (17e, 3e rang national).

• Les activités de recherche du domaine ST bénéficiant d'une reconnaissance mondiale sont nombreuses et concernent la plupart des disciplines du domaine : les mathématiques, la physique, l'océanographie, la cosmologie et l'astrophysique, la climatologie, la chimie et les sciences informatiques. 23 UR sur les 52 rattachées principalement au domaine ST ont une visibilité mondiale.

• La plupart des unités restantes ont a minima une visibilité internationale. Cela concerne des disciplines comme la physique (la physique du vivant, la supraconductivité, la physique statistique), la paléontologie, la chimie, la mécanique (des fluides et du solide), les géosciences, par exemple.

Les mathématiques et la physique se distinguent particulièrement

• Les quatre unités de recherche du panel ST1 (mathématiques) se distinguent particulièrement au niveau mondial. L'IMJ-PRG, qui est aussi la plus grande UR du domaine ST (204 membres permanents), atteint le meilleur niveau mondial pour l'ensemble de ses recherches en mathématiques fondamentales, avec pas moins d'une vingtaine de percées majeures à son actif. Les activités des trois autres UR en mathématiques (DMA, LJLL et LPSM), plus appliquées, concourent à l'excellente réputation des mathématiques à Sorbonne Université.

• En physique (ST2), six UR (sur les 13 du panel) se distinguent par leur impact mondial : en physique quantique pour des travaux tant théoriques qu'expérimentaux (LKB[20] et LPENS) ; en physique des particules (LPTHE) ; en physique des plasma (Luli) ; en cosmologie et pour des recherches portant sur l'énergie noire (LPNHE).

• En sciences de la Terre et de l'Univers (ST3), pas moins de sept UR (sur les 13 du panel) accèdent à un niveau mondial : en océanographie pour l'observation des océans (Lov, Locéan et Lomic) ; en cosmologie (IAP) ; en climatologie (LMD), en gravimétrie et en gyrométrie atomique (Syrte).

• En chimie (ST4), la petite taille du CSE (7 personnels permanents) ne l'empêche pas de se distinguer au niveau mondial pour la conception et la caractérisation de batteries innovantes.
• En sciences et technologies de l'information et de la communication, les résultats des recherches en sciences informatiques (Lip6), en imagerie biomédicale (Lib) et en représentation musicale (STMS) qui allie de façon originale les domaines ST, SHS et les créations artistiques, ont une visibilité mondiale.

• Le développement instrumental permet également à plusieurs UR du domaine ST de se distinguer au niveau mondial. Citons , par exemple : la réalisation de dispositifs quantiques (LKB, LPENS, ST2) ; la conception et la fourniture de magnétomètres alternatifs (LPP, ST2) ; la mise en œuvre de flotteurs biogéochimiques Argo et de drones sous-marins (Lov, ST3) ; la réalisation de détecteurs hétérodynes térahertz (Lerma, ST3) ; la réalisation et la caractérisation de batteries (CSE, ST4) ; la mise en œuvre d'un spectromètre RMN à deux champs unique au monde (LBM, ST4) ; le développement de nouveaux catalyseurs pour la réduction du CO_2 et pour la production d'hydrogène (LCPB, ST4).

[20] Les travaux du LKB ont été récompensés par l'attribution de trois prix Nobel de physique au cours de son histoire.

• Les résultats obtenus ont donné lieu à une très abondante production scientifique. Les articles correspondants sont publiés dans des journaux de très forte notoriété, qu'ils soient généralistes (e.g. Science, Nature) ou plus disciplinaires. L'IMJ-PRG (ST1) se distingue particulièrement puisque plus de 5 % de la totalité des articles publiés dans les cinq revues de mathématiques les plus prestigieuses (Acta, Annals of mathematics, Inventiones mathematicae, JAMS, Pub. IHES) est cosignée par un des membres de l'unité. Les chercheurs du domaine ST sont également invités dans les conférences les plus prestigieuses de leurs disciplines respectives et participent à l'organisation de congrès majeurs. Ils sont membres de nombreuses sociétés savantes. Ils sont aussi invités dans les meilleures universités mondiales.

Un bilan remarquable en termes de prix et de distinctions, un succès notable aux AAP compétitifs[21]

• Le bilan des distinctions obtenues par les chercheurs des unités rattachées au domaine ST au cours de la période évaluée est remarquable : 32 médailles du CNRS (sur un total de 41 obtenues par Sorbonne Université), dont quatre d'or (2018, 2020, 2021 et 2022), huit d'argent et quatorze de bronze. Par ailleurs, treize membres de Sorbonne Université ont été élus à l'Académie des sciences (sur un total de 14 lauréats pour Sorbonne Université) et 52 d'entre eux ont été nommés à l'IUF (sur un total de 58 pour Sorbonne Université). Les chercheurs du domaine ont été honorés par de très nombreux autres prix et distinctions, aux niveaux national et international (e.g. prix de sociétés savantes).

• Le succès aux APP compétitifs est impressionnant ; il témoigne de la visibilité des recherches des unités du domaine. Sur la scène européenne, les membres du domaine ST ont conclu de très nombreux contrats, financés dans le cadre du programme Horizon Europe, dont 119 auprès de l'ERC. À noter que 33 projets financés par l'ERC ont été proposés par les deux seules unités IMJ-PRG (ST1, 18 projets) et LPENS (ST2, 15 projets). Au niveau national, un nombre très significatif de projets a été soutenu par l'ANR (près de 920 contrats, sur les 1 600 dénombrés à l'échelle de l'établissement).

Sciences de la vie et de l'environnement

• Sorbonne Université présente dans le domaine SVE un nombre exceptionnel d'UR de rayonnement mondial (5, soit 15 % des UR) ou international (25, soit 74 % des UR). Sorbonne Université développe sa politique scientifique dans trois grandes thématiques : la biologie marine, la santé ainsi que la biologie moléculaire, les neurosciences et la génétique. Un nombre impressionnant d'articles est publié dans des revues très exigeantes comme Science, Nature, PNAS, Cell, Lancet ou Jama. Plus de 1 000 contrats ont été conclus en réponse aux AAP nationaux, européens et internationaux. L'attractivité de Sorbonne Université s'illustre aussi par les centaines de thèses soutenues chaque année et le nombre important de postdoctorants étrangers.

• Des recherches à impact mondial sont réalisées dans le domaine de la biologie marine avec l'appui essentiel des stations marines de l'université à Roscoff, à Banyuls-sur-Mer et à Villefranche-sur-Mer. Les neuf équipes de recherche des stations marines ont fait évoluer les études de zoologie classique vers des recherches en écologie, en génétique, en biologie cellulaire et moléculaire ou en chimie. Ces trois stations peuvent rivaliser avec la station de Woods hole aux États-Unis ou de Plymouth en Grande-Bretagne. La station de Roscoff visible mondialement regroupe trois unités de recherche AD2M, LBI2M (SVE2) et Ebea (IRL avec deux universités chiliennes). La station de Banyuls-sur-Mer héberge trois UR (Lecob, SVE1 ; Biom, SVE2 ; Lomic, ST3) et une UAR (LBBM). Deux UR (Lov, ST3 ; LBDV, SVE 3) sont présentes à la station de Villefranche-sur-Mer. Les stations marines de Sorbonne Université sont aussi des centres d'accueil de chercheurs, dont beaucoup sont internationaux, et des lieux de formations pour les étudiants. Elles sont ainsi des Écoles internes pour des enseignements de licence et de master, et elles organisent des écoles thématiques. Les stations marines disposent de 23 plateformes très bien équipées pour des recherches en bio-informatique, en biologie moléculaire, en génomique, en imagerie quantitative, en microscopie, en cristallographie des protéines, en spectrochimie, et en métabolomique. Ces dispositifs d'appui scientifique sont complétés par des moyens matériels et humains à la mer (e.g. navires, équipages, plongeurs).

• Les UR du domaine de la santé bénéficient de très solides coopérations avec les services hospitaliers pour mener, notamment, des recherches translationnelles. L'implantation en Île-de-France de nombreux services de recherche clinique très performants constitue un atout précieux pour le développement des recherches translationnelles. Les laboratoires disposent, grâce aux équipes de l'APHP, d'un accès aux patients, notamment dans les centres de références. Le CNRS et l'Inserm (respectivement 27 et 19 UR en cotutelle) sont étroitement associés à ces recherches. Les thématiques de recherche concernent notamment les cancers, l'immunologie et les maladies auto-immunes, les maladies du système nerveux, les maladies cardiovasculaires, les maladies génétiques rares, les maladies infectieuses, le vieillissement, la myologie, la néphrologie et la nutrition. Certaines recherches sont réalisées au sein de trois instituts hospitalo-universitaires (IHU) : l'Ican

[21] Le bilan présenté inclut les performances de l'ensemble des chercheurs du domaine ST, quel que soit leur employeur.

(Fondation pour l'innovation en cardiométabolisme et nutrition), l'Institut du cerveau et Foresight comprenant l'Institut de la vision. 43 plateformes de haute technicité sont à disposition des équipes de recherche notamment des animaleries et des centres d'imagerie, de séquençage et de phénotypage et de culture de cellules. Des liens serrés se sont établis avec des entreprises pharmaceutiques internationales pour des recherches de nouvelles thérapies. Environ 70 essais cliniques engagent leurs valorisations. Les laboratoires bénéficient des succès aux appels à projets nationaux et européens et du soutien des fondations caritatives dont certaines sont en lien avec les associations de malades.

• Les recherches en biologie moléculaire et génétique concernent la biologie du développement, la neurobiologie, les modélisations biologiques et la vision. Ces recherches fondamentales qui ont une forte reconnaissance dans la communauté mondiale des chercheurs sont financées par les succès rencontrés à des appels à projets nationaux, européens et internationaux. Les UR disposent de treize plateformes notamment de génotypage, d'imagerie, de cytométrie, et des animaleries de phénotypage du petit animal.

VALORISATION DE LA RECHERCHE

Une volonté affichée de développer fortement l'innovation ; un écosystème d'innovation efficient, labellisé PUI

• Sorbonne Université est résolument engagée au service de l'innovation et du transfert d'expertise. Elle tire profit d'un écosystème francilien de l'innovation riche de très nombreux acteurs privés et publics. Elle s'appuie sur ses partenaires et leurs services de valorisation (CNRS innovation, Inserm Transfert, les services compétents de l'APHP), sur la Satt Lutech, sur les incubateurs, sur les pépinières et sur les réseaux d'investisseurs. Cet engagement pour l'innovation a été reconnu par la labellisation Pôle universitaire d'innovation (PUI) obtenue par l'ASU en 2021.

• Sorbonne Université figurait au 43e rang des déposants de brevets à l'Inpi[22] en 2021 et au 10e rang des établissements de recherche, d'enseignement supérieur et des établissements de l'État déposant des brevets. La même année, son portefeuille d'actifs de propriété industrielle, de brevets et de logiciels a atteint 1 164 actifs, dont 863 en maitrise d'œuvre tiers et 301 en maitrise d'œuvre Sorbonne Université. Parmi ces derniers, on dénombre 149 familles de brevets et 133 logiciels déposés. Le portefeuille d'actifs de Sorbonne Université génère entre 1 et 2 M€ chaque année.

Une activité nourrie de valorisation et de transfert des produits de la recherche

• L'activité de valorisation des produits de la recherche, mise en place par les 117 UR évaluées, est soutenue, notamment pour les UR rattachées principalement aux domaines ST et SVE. Ces résultats soulignent l'efficience de l'écosystème d'innovation en appui aux UR et confortent la volonté affichée de l'établissement de développer fortement la valorisation et le transfert des produits de la recherche. Ces activités sont favorisées également par un tissu socioéconomique et culturel exceptionnel en région parisienne.

• La valorisation conduite par les unités du domaine ST est remarquable pour l'ensemble des panels considérés (les UR du panel des sciences de la Terre et de l'Univers étant légèrement en retrait). Cela se traduit par un volume notable de contrats passés avec des entreprises, des grands groupes aux PME, par la création de plusieurs start-up (54), par un dépôt conséquent de brevets (332) et par la mise en place de nombreux dispositifs Cifre (193).

• La valorisation des recherches conduites par les UR rattachées principalement au domaine SVE, souvent associant les nombreux services hospitaliers de l'APHP, est remarquable. Plus de 70 essais cliniques sont à l'œuvre pour tester de nouvelles thérapeutiques. Plus de 330 demandes de brevets dans le domaine SVE ont été déposées. Les liens avec les entreprises pharmaceutiques sont solides et fructueux.

• Les travaux conduits dans les stations marines à propos des modifications des écosystèmes marins intéressent au premier plan les professionnels de la pêche. Des recherches sont en lien direct avec le changement climatique qui affecte considérablement la faune et la flore des océans.

• Les UR rattachées principalement au domaine SHS ont de nombreuses interactions avec des acteurs culturels de premier plan nationaux et internationaux (musées, théâtres, cinémas, fondations) ; elles participent à plusieurs évènements culturels majeurs (e.g. festivals, expositions). L'appui aux politiques publiques et l'intervention dans le débat public, sur des enjeux sociétaux d'actualité, sont également des activités notables. Cependant, en matière de création de start-up, de dépôts de brevets ou d'activité de contrats avec les entreprises, les UR du domaine SHS apparaissent en retrait.

• Sorbonne Université est impliquée en moyenne dans la création de dix start-up par an, sur la base d'un transfert de technologies issu de l'un de ses laboratoires. Depuis 2018, ces start-up ont généré environ 300 emplois. Si ces résultats sont notables, ils

[22] Inpi : Institut national de la propriété industrielle. https://www.inpi.fr/palmares-2021-des-principaux-deposants-de-brevets-l-inpi.

peuvent paraitre quelque peu en deçà de l'important potentiel de valorisation et de transfert de l'établissement. Par ailleurs, ces créations de start-up reposent sur des travaux menés dans des UR rattachées aux seuls domaines ST ou SVE.

• L'ensemble des 117 UR évaluées revendique la création de 94 start-up (en agrégeant l'ensemble des tutelles) : 54 start-up en ST et 40 en SVE.

• Durant la période évaluée, un nombre conséquent de brevets (665) a été déposé. L'exploitation des brevets (licensing) pourrait être approfondie. Ces brevets reposent sur des travaux conduits par des UR rattachées aux domaines ST (332) et SVE (333).

• Au cours de la période évaluée, les 117 UR évaluées ont mis en place 237 dispositifs Cifre : 193 pour les UR du domaine ST, 32 pour les unités du domaine SVE et seulement douze pour les unités du domaine SHS.

• Sorbonne Université a lancé des laboratoires communs avec des entreprises de toutes tailles, de grands groupes comme Thales, Pierre Fabre, Essilor ou SBM Company à des PME comme Bleckwen, Genious, Microphyt ou Fluorotechnique. Le labcom Microbiotech impliquant le groupe pharmaceutique Pierre Fabre, qui a 20 ans d'existence, génère des revenus importants pour l'université grâce à la mise sur le marché de plusieurs produits cosmétiques issus de l'eau thermale d'Avène (Occitanie).

• Toutefois, durant la période évaluée, seuls six labcom ont été créés[23] (4 impliquant des UR du domaine ST, 2 des UR du domaine SVE) ce qui semble en deçà du potentiel de valorisation de l'établissement.

• L'implication des UR des trois domaines scientifiques dans la diffusion des connaissances à destination du grand public est remarquable. Les UR sont présentes dans le débat public sur des questions sociétales (e.g. santé, climat, biodiversité, nouvelles technologies) par de nombreuses interventions dans tout le spectre des médias (presse, télévision, réseaux sociaux, conférences et ouvrages grand public).

CARACTÉRISATION DES PUBLICATIONS DE SORBONNE UNIVERSITÉ (OST)

• Entre 2017 et 2021, Sorbonne Université a, chaque année, participé à environ 11 100 articles publiés dans des revues scientifiques ou des actes de conférences. La part des copublications internationales (70 %) est supérieure à celle de la France (66 %) en sciences physiques et ingénierie. Elle est en revanche inférieure en sciences de la vie et en sciences humaines et sociales.

• 51 % des publications de Sorbonne Université relèvent du domaine des sciences physiques et ingénierie, soit une part à peu près équivalente à celle du domaine dans l'ensemble des publications mondiales. 44 % appartiennent aux sciences de la vie, soit une part de 10 % supérieure à la part mondiale correspondante (indice de spécialisation de 1,1). À l'inverse, les publications en SHS sont moitié moins nombreuses que dans le monde (indice de 0,5). L'université apparait très spécialisée en PE9, sciences de l'Univers (indice de 4,2), PE1, mathématiques (2,7), en PE2, constituants fondamentaux de la matière (1,5), PE3, physique de la matière condensée (1,5), PE10, sciences de la Terre (1,5). Elle présente une spécialisation moyenne en PE4, chimie physique et analytique. En sciences de la vie, la production de l'université est importante dans les sous-domaines : LS3, biologie cellulaire, du développement et régénérative (1,9) ; LS5, neurosciences et troubles du système nerveux (1,6) ; LS8, biologie environnementale, écologie et évolution (idem) ; LS6, Immunité, infection et immunothérapie (1,4), LS2, biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes (idem) ; ainsi que, plus faiblement, LS4, physiologie, physiopathologie et physiologie du vieillissement (1,1). L'université manifeste par ailleurs une spécialisation en SH6, l'étude du passé humain (2,1) et en SH5, cultures et production culturelle (1,8). Dans ces conditions, comparée aux autres universités françaises associées à un CHU, Sorbonne Université se positionne dans le quartile le plus élevé en LS3, LS8, PE1, PE2, PE3, PE9 (maximum), SH5 (maximum), et à la limite de ce dernier pour PE10.

• L'indice d'impact normalisé global des publications est de 1,0, ce qui veut dire qu'elles reçoivent un score de citations à la moyenne mondiale. Ce dernier apparait cependant plus élevé en sciences de la vie (indice de 1,1) et tout particulièrement en LS3 et LS4 (20 % de citations de plus). Alors que le domaine des sciences physiques et de l'ingénierie présente globalement un score moyen, les sous-domaines PE3, PE9 et PE10 reçoivent aussi 20 % de citations de plus. Si l'on compare Sorbonne Université aux autres universités associées à un CHU, l'établissement se situe dans le quartile le plus élevé dans tous les sous-domaines LS, à l'exception de LS8 et LS9, ainsi que dans tous les domaines PE (ou tout au moins à la limite), à l'exception de PE7 et PE8, c'est-à-dire les deux sous-domaines relatifs à l'ingénierie. Il est également dans le quartile le plus élevé en SH7, Mobilité humaine, environnement et espace.

[23] Rhare (Revêtements hybrides alternatifs aux résines fluorées) au LCMCP (ST4) avec la PME Fluorotechnique ; ICI-lab (Intelligence artificielle embarquée et capsules ingérables) au Lip6 (ST6) avec l'entreprise Bodycap ; Fit (Analyse de transactions financières pour la sécurité) au Lip6 (ST6) avec la start-up Bleckwen ; Trail (Trustworthy and responsible artificial intelligence lab) au Lip6 avec la société Axa ; Optimab (Laboratoire d'identification et d'optimisation de nouveaux anticorps synthétiques dans le domaine cardiométabolique) à l'Ican (SVE6) avec la PME Hybrigenics services ; OT4D (Jumeaux numériques pour le diagnostic) au CRS (SVE6) avec l'entreprise TRIBVN.

• Au total, par rapport à ces établissements de comparaison, Sorbonne Université apparait comme ayant le plus grand nombre de publications, ex aequo avec l'université Paris Cité. Son indice d'impact global est le 3e le plus élevé, derrière celui de l'université Paris Cité.

PRÉSENTATION DES CLASSEMENTS INTERNATIONAUX

• Au classement 2023 de Shanghai, Sorbonne Université se situe au 46e rang mondial[24]. Elle figure au 3e rang national, derrière l'université Paris-Saclay (15e) et l'université PSL (41e), mais devant l'université Paris Cité (69e).

• Elle apparait parmi les 100 premières universités mondiales pour quatorze thématiques : les mathématiques (4e), l'océanographie (4e), les sciences de la Terre (12e), les sciences de l'atmosphère (16e), la physique (17e), l'écologie (22e), les sciences pharmaceutiques (25e), les sciences biologiques humaines (33e), la médecine clinique (44e), les sciences biologiques, les sciences et technologies médicales, la santé publique, les statistiques (51-75), l'ingénierie biomédicale (76-100).
• Dans le classement de Leiden de 2023 pour l'impact des publications, Sorbonne Université se situe au 97e rang mondial. Au niveau européen, elle apparait au 14e rang européen et au 1er rang national.

[24] Sorbonne Université a progressé dans le classement de Shanghai 2024 (paru en août 2024), en apparaissant au 41e rang.

II. CARACTÉRISATION DE LA RECHERCHE DE SORBONNE UNIVERSITÉ

FOCUS

CHIFFRES CLÉS DE L'ÉTABLISSEMENT

- 117 unités de recherche sous tutelle de Sorbonne Université.

- 2 526 personnels titulaires de Sorbonne Université (2 082 EC, 13 C et 431 PAR) répartis dans des UR rattachées à titre principal aux domaines SHS (26 %), ST (43 %) et SVE (31 %).

- Sorbonne Université est née en 2018 de la fusion de deux universités, l'université Pierre et Marie Curie (Paris 6) et l'université Paris Sorbonne (Paris 4), sur la base de leur positionnement d'excellence reconnu internationalement, sans recouvrement disciplinaire[25], en réunissant des enseignements et des recherches des domaines ST et SVE (Paris 6) et des SHS (Paris 4). Sorbonne Université est une université de recherche intensive, structurée en trois grands domaines scientifiques, qu'elle souhaite équilibrés : 1/ les lettres, langues, sciences humaines et sociales (LLSH) ; 2/ la médecine et la santé (MS) ; 3/ les sciences et l'ingénierie (SI).

- En ne prenant en compte que le rattachement principal aux domaines scientifiques, la distribution des 117 unités de recherche sous tutelle de Sorbonne Université est la suivante : 31 UR en sciences humaines et sociales, soit 27 % des UR ; 52 UR en sciences et technologies, 44 % des UR ; 34 UR en sciences du vivant et de l'environnement, soit 29 %. 113 unités de recherche ont été évaluées lors de la vague D tandis que quatre UR (le LPP et le Luli, ST2 ; le Latmos, ST3 ; le Geeps, ST5) ont été évaluées lors de la vague E (2018-2019).

- Sorbonne Université est présente dans tous les panels, sauf dans les panels SHS1 (marchés et organisation) et SHS2 (institutions, gouvernance et systèmes juridiques), correspondant aux matières du droit, de l'économie et de la gestion.

- Les 117 UR regroupent 2 526 agents titulaires de Sorbonne Université (2 082 EC, 13 C et 431 PAR), représentant un peu plus du tiers de l'effectif total (tous opérateurs confondus) dans les UR (37%). Ces personnels titulaires de Sorbonne Université se répartissent principalement dans les unités de recherche rattachées à titre principal au domaine ST (1 096, 43 %), puis SVE (788, 31 %) et plus modestement dans les unités rattachées au domaine SHS (642, 26 %). Les panels SHS5 (cultures et productions culturelles) et SVE6 (physiologie et physiopathologie humaine, vieillissement) sont ceux dont les UR associées rassemblent les effectifs les plus importants (respectivement 344 et 294 personnels) suivis par les panels ST4 (chimie, 239 personnels), ST2 (physique, 195 personnels) et ST3 (sciences de la Terre et de l'Univers, 195 personnels).

- Les 117 UR rassemblent un effectif total de 6 906 agents titulaires (3 031 EC, 1 607 C et 2 268 PAR), dont un peu moins des deux tiers (63 %) y sont affectés par les opérateurs partenaires. Les agents titulaires sont inégalement répartis suivant les trois domaines. En effet, les unités rattachées à titre principal au domaine ST sont les mieux dotées en réunissant près de la moitié de l'effectif total (3 319 personnels, 48 % de l'effectif total), suivies de celles du domaine SVE (2 528, 37 %) et plus modestement, celles du domaine SHS (1 059, 15 %).

- Sorbonne Université est l'employeur principal des enseignants-chercheurs (69 % du nombre total d'EC dans les UR) et affecte 19 % des personnels d'appui à la recherche.

- Sorbonne Université se démarque particulièrement dans le domaine SHS en étant l'employeur principal (61 % de l'effectif du domaine, tous personnels et opérateurs confondus). Sa participation est plus mesurée, et sensiblement égale, dans les domaines ST (33 %) et SVE (31 %). Les domaines ST et SVE comptent néanmoins les effectifs les plus importants, en raison, essentiellement, de l'implication importante du CNRS et de l'Inserm.

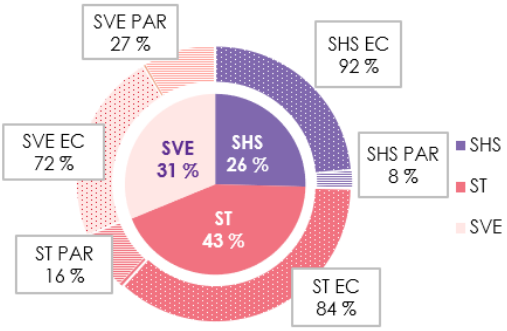
- Le nombre de personnels titulaires affectés, tous opérateurs confondus, aux unités s'étend de trois membres seulement pour les plus petites d'entre elles (Creops, SHS5 et Cerap, SHS6) à 441 membres pour la plus dotée (ICM, SVE 5). La moyenne par UR est de 59 personnels (34 personnels en SHS, 64 en ST et 74 en SVE).

- Bien que Sorbonne Université y exerce la tutelle, elle affecte très peu de personnels, voire aucun, dans certaines UR qu'elle a néanmoins souhaité maintenir inscrites à son périmètre recherche : aucun membre

[25] DAE, page 4.

au LCPB (13 personnels, ST4) et au CBC (52 personnels, SVE3) ; un membre au DN (36 personnels, SVE3), à UGBD (57 personnels, SVE3), à Mascot (37 personnels, SVE6) ; deux membres dans l'Institut Langevin (42 personnels, ST2).

• La répartition du personnel (EC, C et PAR) est assez inégale entre les trois domaines. Le domaine ST rassemble l'effectif d'enseignants-chercheurs le plus important (1 388 EC, 42 % de l'effectif total du domaine), suivi des domaines SVE (877 EC, 35 %) et SHS (766 EC, 72 %). Le domaine ST est aussi le plus présent parmi les chercheurs (918 C, 28 % de l'effectif total du domaine), suivi des domaines SVE (549 C, 22 %) et SHS (140 C, 13 %). Le domaine SVE est le mieux doté en nombre de personnels d'appui à la recherche (1 102 PAR, 43 % de l'effectif total du domaine), suivi des domaines ST (1 013 PAR, 30 %) et SHS (153 PAR, 15 %).



Répartition des personnels titulaires selon les domaines de rattachement des UR dans lesquelles ils sont affectés

OPÉRATEURS DE RECHERCHE PARTENAIRES DE L'ÉTABLISSEMENT

• 27 partenaires institutionnels, dont de nombreux partenaires parisiens.

• Le CNRS est le partenaire principal de Sorbonne Université : 91 UR partagées, 74 % des chercheurs (1185 C) et 39 % des PAR (876 PAR), soit 30 % du personnel dans les UR.

• Sorbonne Université a pour principaux partenaires institutionnels 30 opérateurs de recherche, tous tutelles d'au moins une des 117 unités de recherche. 100 UR (soit 85 % des UR) ont au moins deux tutelles, parmi elles toutes celles des domaines ST et SVE. Le nombre maximum de tutelles est de six, la moyenne étant de trois (2 en SHS, 4 en ST et 3 en SVE). 41 UR (35 %) ont entre quatre et six tutelles.

• Parmi les opérateurs partenaires, on trouve douze universités[26], sept ONR (CEA, CNRS, Inrae, Inria, Inserm, IRD, LNE), quatre écoles (AgroParisTech, CentraleSupélec[27], École polytechnique et École des ponts ParisTech), l'APHP, l'Association française d'informatique médicale, la Bibliothèque nationale de France, le Collège de France, l'Ircam, le MNHN et le ministère en charge de la Culture. Sorbonne Université bénéficie ainsi de l'environnement parisien, et plus largement de celui de la région Île-de-France, très dense en établissements de l'ESR.

• Le CNRS est le partenaire qui exerce la tutelle du plus grand nombre d'unités (91, soit 77 % des UR), avec une très forte implication dans les domaines ST (51 UR, soit 98 % des UR du domaine) et SVE (27 UR, 80 %) tandis que le domaine SHS est sensiblement en retrait (13 UR, 42 %). Sorbonne Université est ainsi la première université française en nombre d'UMR partagées avec le CNRS.

• L'ensemble des sept ONR affecte 2 642 personnels dans les 117 UR inscrites au périmètre recherche de Sorbonne Université, représentant 38 % de l'effectif total. Le CNRS est aussi le premier opérateur partenaire de Sorbonne Université en termes de soutien RH avec 2 061 personnels (1 185 C et 876 PAR), soit 30 % de l'effectif total présent dans les 117 UR. Sorbonne Université et le CNRS contribuent ainsi aux deux tiers de l'effectif total dans les UR (67 %). Plus précisément, le CNRS participe à hauteur de 43 % des effectifs en ST et 18 % en SVE. L'Inserm avec 447 personnels (225 C et 192 PAR, 6 %) est le second partenaire de Sorbonne Université en termes de ressources humaines. L'Inserm emploie notamment 17 % de l'effectif des unités associées au domaine SVE. Viennent ensuite les partenaires universitaires : les universités PSL (5 %) et Paris Cité (4 %).

• Avec 28 UR (19 UR en ST, 6 en SVE et 3 en SHS) l'université PSL[28] est le deuxième partenaire en nombre d'UR partagées ; suivi par l'Inserm avec 23 UR en cotutelle (19 en SVE, 4 en ST) ; l'université Paris Cité avec douze UR (8 en ST, 3 en SVE, 1 en SHS) ; l'université Paris-Saclay (4 en ST, 1 en SHS, 1 en SVE); le MNHN avec six

[26] CY Cergy Paris Université, université de Caen Normandie, université de Lille, université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, université des Antilles, université Jean Monnet Saint-Étienne, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, université Paris Cité, université Paris-Est Créteil Val de Marne, université Paris-Saclay, université PSL, université Sorbonne Paris Nord.

[27] AgroParisTech et CentraleSupélec sont des écoles composantes de l'université Paris-Saclay.

[28] Université PSL : université Paris sciences & lettres. L'université PSL agrège neuf établissements composantes et deux membres associés : le Collège de France, le Conservatoire national supérieur d'art dramatique (CNSAD-PSL), l'École nationale des chartes (ENC-PSL), l'École nationale supérieure de chimie de Paris (Chimie ParisTech Paris-PSL), l'École nationale supérieure des mines de Paris (Mines-PSL), l'École normale supérieure (ENS-PSL), l'École pratique des hautes études (EPHE-PSL), l'École supérieure de physique et de chimie industrielles (ESPCI Paris-PSL), l'Institut Curie, l'Observatoire de Paris-PSL, l'université Paris Dauphine-PSL.

UR (3 en ST, 3 en SVE) ; le Collège de France[29] avec cinq UR (4 en ST, 1 en SHS) et l'IRD (2 en ST, 2 en SVE, 1 en SHS) ; le ministère en charge de la Culture (2 en SHS et 2 en ST), l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (4 en SHS) et l'université Sorbonne Paris Nord (2 en ST et 2 en SVE) avec quatre UR chacun ; Inria et l'École polytechnique avec trois UR en ST chacun ; l'université des Antilles (2 UR en SVE) et l'université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (1 en ST et 1 en SVE) avec deux UR chacune. Quinze autres partenaires exercent la cotutelle d'une seule UR[30].

• La contribution des partenaires de Sorbonne Université aux effectifs des unités de recherche est fonction de la catégorie des personnels et des domaines scientifiques.

Les enseignants-chercheurs

• Sorbonne Université est l'employeur nettement majoritaire des enseignants-chercheurs des UR de son périmètre recherche : 69 % (77 % des EC en SHS, 66 % en ST et 65 % en SVE).

• L'université Paris Cité (9 %) et l'université PSL (5 %) sont les partenaires dont la contribution à l'effectif total des enseignants-chercheurs est la plus importante, suivis du MNHN (3 %), de Paris-Saclay (3 %) et de l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (2 %). Dans les domaines ST et SVE, parmi les partenaires de Sorbonne Université, l'université Paris Cité est la principale contributrice en enseignants-chercheurs (11 % des EC dans chaque domaine), suivie du MNHN (9 %) en SVE et de l'Université PSL (9 %) en ST. Dans le domaine des SHS, l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (7 %) et l'université PSL (4 %) sont les principaux contributeurs aux effectifs d'enseignants-chercheurs, parmi les partenaires de Sorbonne Université.

Les chercheurs

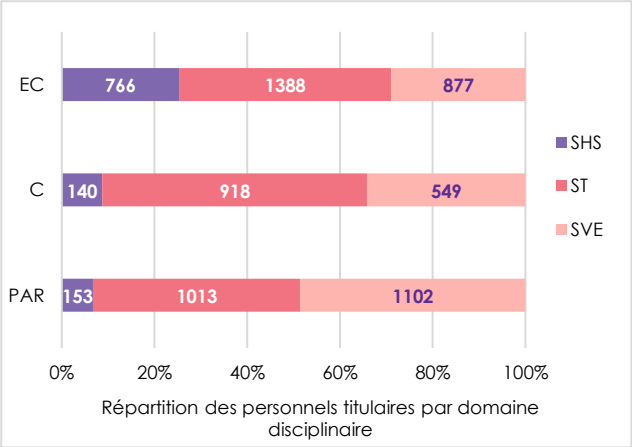
• Le CNRS est le contributeur le plus important aux effectifs des chercheurs (1 185 C, 74 % des C), suivi par l'Inserm (16 %). L'IRD (3 %), Inria et l'Ircam (2 % chacun) contribuent dans une moindre mesure.

• Dans chaque domaine disciplinaire, le CNRS reste le principal opérateur (89 % des C en ST, 77 % en SHS et 47 % en SVE). Dans le domaine SHS, des chercheurs sont également affectés par l'IRD (8 %), la Bibliothèque nationale de France (6 %), le musée du Louvre (5 %) et le ministère en charge de la Culture (3 %). Dans le domaine ST, l'Ircam et Inria fournissent 3 % des chercheurs chacun, suivis de l'IRD (2 %). L'Inserm est significativement impliqué dans le domaine SVE (44 % des chercheurs). La participation de l'IRD (3 %) et de l'Inrae (1 %) est moindre dans ce domaine.

Les personnels d'appui à la recherche

• Le CNRS et Sorbonne Université sont les contributeurs les plus importants à l'effectif total des personnels d'appui à la recherche (39 % et 19 % respectivement). L'Institut du cerveau [31] (10 %), l'université PSL (9 %), l'Inserm (8 %), l'Institut Curie (5 %), le MNHN (3 %) et l'APHP (2 %) contribuent également aux effectifs des personnels d'appui à la recherche.

• Dans le domaine SHS, 47 % des personnels d'appui à la recherche sont rattachés au CNRS tandis que Sorbonne Université en affecte 32 %. Suivent notamment, l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (7 %) et l'IRD (2 %). Dans le domaine ST, le CNRS (60 %) est très nettement le principal employeur des PAR, suivi de Sorbonne Université (17 %), de l'université PSL (11 %), de l'École polytechnique (3 %), du MNHN, de l'Institut Curie et de CentraleSupélec (2 % chacun). Le domaine SVE est le plus équilibré en termes de diversités des contributions. En effet, les personnels d'appui à la recherche sont affectés dans des proportions sensiblement équivalentes entre Sorbonne Université (20 %), l'Institut du cerveau (19 %), le CNRS (18 %) et l'Inserm (16 %). Les autres contributeurs sont l'université PSL et l'Institut Curie (8 % chacun), le MNHN (4 %), l'APHP (3 %) et l'IRD (1 %).



Répartition des personnels titulaires par domaine disciplinaire

[29] Le Collège de France est un établissement associé de l'université PSL.

[30] L'université Jean Monnet de Saint-Étienne, la Bibliothèque nationale de Paris et AgroParisTech (1 UR chacun en SHS) ; le CEA, l'Ircam, le LNE, l'université de Lille et CY Cergy Paris Université, CentraleSupélec, École des ponts ParisTech (1 UR chacun en ST) ; Inrae, l'université de Caen Normandie et l'université Paris-Est Créteil, l'AP-HP et l'association française d'informatique médicale (1 UR chacun en SVE).

[31] L'Institut du cerveau est une fondation reconnue d'utilité publique par décret en date du 13 septembre 2006.

SPÉCIALISATION DE L'ÉTABLISSEMENT PAR DOMAINE

• Sorbonne Université est un établissement pluridisciplinaire, impliqué dans dix-huit des vingt panels des trois grands domaines scientifiques (5 panels en SHS, 6 en ST et 7 en SVE) avec, néanmoins, des disparités importantes suivant les panels. Il convient de rappeler que, dans ce document, chaque UR n'est rattachée à titre principal qu'à un seul panel disciplinaire. Les activités de recherche pluridisciplinaires de l'UR peuvent cependant justifier le rattachement à d'autres panels disciplinaires à titre secondaire. Par exemple, l'unité Locéan (ST) est rattachée à titre principal au panel de Sciences de la Terre et de l'Univers (ST3). La diversité des activités de recherche qui y sont menées, à l'interface de l'océanographie physique, de la biogéochimie et de la climatologie, justifie le rattachement secondaire à deux autres panels, l'un du domaine ST (physique, ST2), l'autre du domaine SVE (biologie environnementale fondamentale et appliquée, évolution, SVE1).

Le domaine SHS (5 panels)

• Dans le domaine des sciences humaines et sociales, les 31 UR sont réparties dans cinq des sept panels de SHS (SHS3 à SHS7), avec de grandes différences en nombre d'UR et d'effectifs, suivant les panels. Le panel Cultures et productions culturelles (SHS5) ressort comme nettement le plus doté, avec dix-neuf UR qui rassemblent près de la moitié de l'effectif total du domaine (46 %). Le panel Histoire générale du passé et des savoirs (SH6) suit avec six UR et 31 % de l'effectif du domaine. Les trois autres panels sont en retrait avec deux UR seulement chacun : Le monde social et sa diversité (SHS3, 5 % de l'effectif total du domaine), L'esprit humain et sa complexité (SHS4, 9 %) et Espace et relations Hommes-milieux (SHS7, 9 %).

• La catégorie des enseignants-chercheurs constitue la force scientifique largement la plus importante du domaine SHS (72 % des personnels). Celle des personnels d'appui à la recherche (15 %) est très légèrement supérieure à celle des chercheurs (13 %).

Le domaine ST (6 panels)

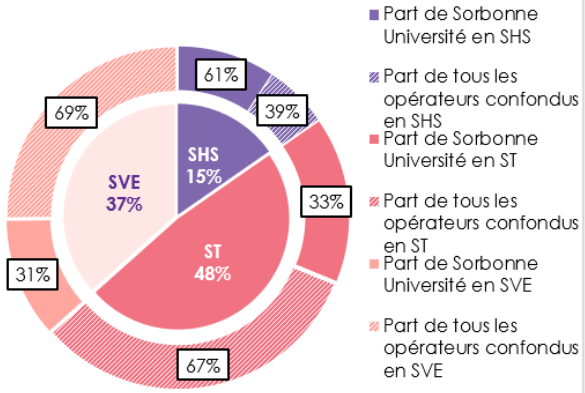
Les 52 UR de ce domaine sont distribuées dans les six panels de ST. Les forces scientifiques sont réparties de façon moins disproportionnée entre les panels que dans le domaine SHS. Les panels Sciences de la Terre et de l'Univers (ST3) et Physique (ST2), dotés de treize UR chacun, sont les plus importants en termes de personnels, avec respectivement, 27 et 26 % de l'effectif du domaine. Le panel Chimie (ST4), comptant le plus grand nombre d'UR (14), ne représente que 15 % de l'effectif du domaine. Suivent les panels Mathématiques (ST1, 4 UR, 13 %), Sciences et technologies de l'information et de la communication (ST6, 5 UR, 11 %) et Sciences pour l'ingénieur (ST5, 3 UR, 8 %).

• Dans le domaine ST, la catégorie des enseignants-chercheurs est aussi majoritaire (42 % des effectifs du domaine), devant celles des personnels d'appui à la recherche (30 %) et des chercheurs (28 %) qui sont sensiblement égales.

Le domaine SVE (7 panels)

• Les 34 UR sont réparties dans l'ensemble des sept panels du domaine SVE. Les panels Physiologie et physiopathologie humaine, vieillissement (SVE 6, 9 UR) et Neurosciences et troubles du système nerveux (SVE 5, 4 UR) se démarquent, avec des dotations en personnel les plus importantes et sensiblement égales (27 % des personnels du domaine, chacun). Les panels Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution (SVE 1, 5 UR, 17 %) et Molécules du vivant, biologie intégrative, biologie cellulaire et du développement pour la science animale (SVE 3, 9 UR, 15 %) sont légèrement moins bien dotés en personnels. Les panels Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes (SVE 2, 4 UR, 6 %), Immunité, infection et immunothérapie (SVE 4, 2 UR, 4 %) et Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines (SVE 7, 1 UR, 4 %) rassemblent le moins de personnels du domaine.

• Contrairement aux deux autres domaines, la catégorie des personnels d'appui à la recherche est majoritaire dans le domaine SVE (43 % de l'effectif du domaine), devant celles des enseignants-chercheurs (35 %) et des chercheurs (22 %).



Répartition des personnels titulaires selon les domaines de rattachement des UR dans lesquelles ils sont affectés, tous opérateurs confondus

.

ÉCOSYSTÈME RECHERCHE DE L'ÉTABLISSEMENT

● Le poids de l'idex, porté par l'ASU, et des succès remarquables aux appels à projets du PIA.

● Sorbonne Université coordonne l'Alliance Sorbonne Université, association d'établissements à Sorbonne Université. L'ASU n'a pas la personnalité morale. Conduite par la présidence de Sorbonne Université, elle est constituée de dix membres :

- Six membres, des établissements de l'enseignement supérieur, sont associés : Sorbonne Université (chef de file), le MNHN, l'Insead [32], l'université de technologie de Compiègne, le PSPBB [33], France éducation international ;
- Quatre membres (des ONR) sont partenaires : le CNRS, l'Inserm, l'IRD et Inria.

● L'ASU a été lauréate, en 2012, de l'AAP idex pour son projet Super. La labellisation idex a été confirmée en 2018. Les revenus, issus du capital non consomptible de 864,1 M€ accordé à l'idex Super, représentent une dotation de près de 29,5 M€ par an en soutien à des actions en matière de recherche, de formation, de vie étudiante, de transfert de technologies et d'attractivité internationale.

● L'ASU a été par la suite lauréate d'autres AAP dans le cadre des programmes du PIA : SFRI (projet Real@SU), Idées (projet Open SU), NCU (projet NLSU)[34], Saps (projet Suave) et Excellences (projet Sound [35]). En 2022, l'ensemble des enveloppes budgétaires de ces projets financés par les PIA (y compris l'idex Super) a engendré des ressources à hauteur 32,7 M€ pour Sorbonne Université. Au cours de la période 2014-2028, ces ressources sont estimées à de 416 M€ pour Sorbonne Université[36].

● Sorbonne Université est fortement investie dans l'innovation pédagogique et la formation par la recherche. Elle coordonne le dispositif Real@SU (AAP SFRI), doté de 23 M€ au cours de la période 2020-2029, qui a pour objectifs de renforcer le lien entre les formations de Sorbonne Université et ses activités de recherche ainsi que d'accompagner la création des 20 instituts et initiatives.

● Le projet Open SU, lauréat de l'appel à projets Idées, lancé dans le cadre du plan d'investissement France 2030, permettra à l'ASU de développer les interfaces entre l'établissement et l'extérieur. L'ASU bénéficiera d'une dotation de 23 M€ durant la période 2020-2029 pour ce projet.

● Le projet Sound[37] lauréat de l'AAP Excellences est soutenu à hauteur de 30,7 M€ pour une période de dix ans (2022-2032). Il vise à soutenir l'engagement de l'Alliance Sorbonne Université au service de la société, à mieux partager les savoirs et les expertises avec la société.

● Forte de la dynamique impulsée par l'ensemble de ces financements, l'université, avec ses partenaires de l'idex Super, s'est engagée dans une démarche tournée vers l'interdisciplinarité tout en renforçant le lien entre la formation et la recherche. Cela se traduit par la mise en place, entre 2015 et 2020, de 20 instituts et initiatives [38] autour de thématiques transversales telles que l'environnement, le patrimoine, la musique, la santé. Ces I&I sont essentiellement financés par l'idex, à hauteur de 11,3 M€ par an, mais aussi par le dispositif Real@SU (SFRI).

● Dans le contexte d'une stratégie affirmée de recherche intensive, l'université s'est fortement appuyée sur les financements des programmes du PIA pour structurer son écosystème de recherche. À la suite d'un nombre remarquable de succès, elle bénéficie de quatorze équipex (dont 2 en coordination) et de cinq équipex+. Sorbonne Université est impliquée dans 28 labex, dont seize qu'elle coordonne.

● Dans le cadre du plan France 2030 (le volet Financement des investissements stratégiques), Sorbonne Université est partenaire dans un PPR et dans 24 PEPR (12 PEPR de stratégie nationale d'accélération et 12 PEPR exploratoires).

---

[32] Insead : Institut européen d'administration des affaires.

[33] PSPBB : Pôle supérieur Paris Boulogne-Billancourt.

[34] Le financement par l'État du projet NLSU s'arrête en 2024.

[35] Sound : Sorbonne university for a new deal.

[36] DAE, page 15.

[37] https://www.sorbonne-universite.fr/actualites/le-projet-sound-laureat-de-la-2e-vague-de-lappel-projets-excellences-sous-toutes-ses.

[38] Neuf instituts : l'Institut de la transition environnementale, l'Institut universitaire d'ingénierie en santé (IUIS), l'Institut Observatoire des patrimoines, le Collegium Musicae, l'Institut des sciences du calcul et des données (ISCD), le Centre pour l'intelligence artificielle (SCAI, Sorbonne center for artificial intelligence), l'Institut des matériaux, l'institut Centre d'information quantique (Qics, Quantum information center Sorbonne), l'Institut de l'océan. Onze initiatives : l'initiative pour la Biologie (i-bio) ; l'initiative Biodiversité, évolution, écologie, société ; l'initiative Théâtre ; l'initiative Économie de la santé ; l'initiative Genre ; l'initiative Humanités biomédicales ; l'initiative Interculturalité et Europe ; l'initiative Maitrise des systèmes technologiques surs et durables ; l'initiative Physique des infinis ; l'initiative Sciences de l'Antiquité ; l'initiative Sciences et ingénierie moléculaires.

● Sorbonne Université coordonne trois IHU (sur les 7 au niveau national) : l'IHU Ican (Fondation pour l'innovation en cardiométabolisme et nutrition), l'IHU Institut du cerveau et l'IHU Foresight (Institut de la vision), en collaboration avec l'APHP.

● Sorbonne Université est la première université française en termes de montant de financements obtenus de la Commission européenne, comme de l'ANR[39].

● L'ASU porte aussi le PUI, labellisé en 2021 parmi les cinq premiers labellisés sur le plan national.

Implication des collectivités et partenariats industriels ou culturels structurants

● La région Île-de-France apporte un soutien marqué à la recherche et à l'innovation, reposant notamment sur différents dispositifs :
- les domaines d'intérêt majeur (Dim), les domaines de recherche et d'innovation majeurs (Drim) et les questions d'intérêt majeur (Qim) auxquels la région consacre 132 M€ (durant la période 2022-2026) pour le financement de projets sur une durée de cinq ans (Dim et Drim) ou trois ans (Qim) ;
- l'appel à projets Sesame[40] pour le financement de plateformes et de grands équipements (130 M€) ;
- le CPER ;
- le soutien au Pôle d'innovation de Sorbonne Université (Paris Parc) ;

● Les trois autres régions d'implantation de Sorbonne Université la soutiennent, notamment pour les stations marines localisées à Roscoff (Bretagne), à Banyuls-sur-Mer (Occitanie) et à Villefranche-sur-Mer (Provence-Alpes-Côte d'Azur).

● Depuis 2009, la ville de Paris propose le dispositif Émergence(s) auquel elle consacre 32 M€ pour soutenir, pendant quatre ans, des équipes de jeunes chercheurs. Dans ce cadre, trois projets par an (en moyenne au cours des 5 dernières années) de Sorbonne Université ont été retenus. La ville apporte également son soutien à l'innovation (Paris Parc) et à l'organisation de congrès, notamment.

● Les partenariats avec les milieux industriels sont très nombreux, que ce soit avec de grands groupes (e.g. Total Énergies, Stellantis, Safran, les groupes pharmaceutiques), des PME ou des start-up.

● Les partenariats avec les milieux culturels sont également très soutenus (e.g. plusieurs musées français ou étrangers).

Des infrastructures de recherche de haut niveau, facteur de rayonnement et d'attractivité

● Sorbonne Université dispose de 156 plateformes. La plupart d'entre elles sont labellisées par Sorbonne Université, par les ONR ou par le Gis Ibisa.

● Sorbonne Université pilote trois stations marines (Roscoff, Banyuls-sur-Mer et Villefranche-sur-Mer).

Une chaine de valorisation et de transfert structurée

● Le PUI, porté par l'Alliance Sorbonne Université, a été labellisé en 2021. Il regroupe les différents dispositifs de transfert. Il met en cohérence toute la chaine d'innovation depuis la détection jusqu'au transfert effectif (e.g. création de start-up, transfert d'expertise, notamment) en passant par la formation et l'accompagnement à l'entrepreneuriat, la maturation notamment avec la Satt Lutech, l'incubateur Agoranov et l'unité de service mutualisée Summit.

● Le consortium French tech seed Paris Parc regroupe Sorbonne Université, la Satt Lutech, et Quadrivium ventures (un fonds de capital d'investissement d'environ 60 M€).

● Sorbonne Paris Parc, qui prendra le nom de cité de l'innovation, sera le lieu totem de l'innovation de Sorbonne Université (fin 2025) en rassemblant tous les acteurs, dont les EIT (European institute of innovation and technology) pour stimuler l'ouverture sur l'Europe. Sorbonne Université y déploiera sa stratégie d'innovation. Appliquée à toutes les disciplines, elle porte sur le deeptech, le transfert de savoir-faire, l'expertise, la valorisation des logiciels libres et la recherche translationnelle. L'université cible particulièrement l'exploitation des brevets et des licences.

● Sorbonne Université est partenaire de quatre incubateurs : Agoranov, Silver et innov, l'Institut de la vision, l'Ipeps.

● Sorbonne Université est tutelle de cinq instituts Carnot : Voir et entendre, l'Institut du cerveau, Opale, Curie cancer, Institut Pierrre-Gilles de Gennes pour la Microfluidique.

● Sorbonne Université est partenaire de neuf pôles de compétitivité : Capdigital, Astech, Systematic, Medicen, Materalia, Aquimer, Mer Méditerranée, Mer Bretagne Atlantique, Cosmetic valley.

[39] DAE, page 31.

[40] Sesame : Soutien aux équipes scientifiques pour l'acquisition de moyens expérimentaux.

Un positionnement européen, national et local marqué

• Sorbonne Université s'est fortement impliquée dans la construction de l'université européenne 4EU+ [41] constituée de huit membres[42].

• L'alliance 4EU+, qui vise à devenir une université européenne de recherche intensive, a défini quatre thématiques majeures : santé, société en mutation, numérique et transition environnementale. Sorbonne Université participe à quatre flagships de 4EU+ : la santé et la démographie, l'Europe, la société numérique, les transitions environnementales.

• Sorbonne Université est membre de la Leru[43], créée en 2002, qui rassemble 24 universités européennes de recherche intensive, parmi lesquelles figurent seulement trois universités françaises (Sorbonne Université, l'université Paris-Saclay et l'université de Strasbourg). La Leru a été présidée par Sorbonne Université de 2018 à 2021.

• Sorbonne Université est membre de la European university association (EUA).

• Sorbonne Université entretient des liens forts avec le réseau CE7 (Central Europe 7), un réseau de sept universités de premier plan d'Europe centrale[44] qui collabore étroitement avec la Leru.

• Sorbonne Université est nouvellement membre de la Maison Irène et Frédéric Joliot-Curie qui coordonne à Bruxelles les acteurs français de l'ESR pour leurs interventions auprès des institutions européennes.

• Sorbonne Université est membre de l'alliance Udice [45] . Fondée en 2020, Udice regroupe dix universités françaises de recherche intensive dont les neuf universités lauréates de l'AAP initiatives d'excellence.

• Sorbonne Université est membre du réseau des universités marines [46] (RUM) dont elle assure la coordination jusqu'en 2025. Le réseau RUM siège aussi à l'EMB[47] , le principal groupe de réflexion européen en matière de politique scientifique marine.

• Dans le paysage francilien, Sorbonne Université coordonne l'ASU.

[41] https://4euplus.eu/4EU-1.html ; https://www.sorbonne-universite.fr/international-2/4eu-et-partenariats-europeens/alliance-4eu.

[42] En mars 2018, le consortium initial 4UE ne comptait que quatre membres : Sorbonne Université et les universités Charles de Prague (République Tchèque), d'Heidelberg (Allemagne) et de Varsovie (Pologne). À ce quatuor se sont tout d'abord rajoutées les universités de Milan (Italie) et de Copenhague (Danemark) fin 2018, puis les universités de Genève (Suisse) en 2022 et Paris-Panthéon-Assas en 2023.

[43] Les 24 membres de la Leru (https://www.leru.org) sont : Sorbonne Université, ETH Zürich, Trinity college Dublin, Imperial college de Londres, university college de Londres et les universités Paris-Saclay, Ludwig - Maximilians de Munich, d'Amsterdam, de Barcelone, de Copenhague, de Cambridge, d'Edimbourg, de Fribourg, de Genève, d'Heidelberg, d'Helsinki, de Leiden, de Louvain, de Lund, de Milan, d'Oxford, de Strasbourg, d'Utrecht, de Zürich.

[44] Les universités Charles (Prague), Eötvös Loránd (Budapest), de Belgrade (Serbie), de Ljubljana (Slovénie), de Tartu (Estonie), de Varsovie (Pologne) et de Zagreb (Croatie).

[45] Les dix membres de l'alliance Udice sont : Aix-Marseille Université, Sorbonne Université, Université Côte d'Azur, Université Grenoble Alpes et les universités Paris-Saclay, PSL, Paris Cité, de Bordeaux, de Strasbourg et Lyon 1 (https://www.udice.org).

[46] https://universites-marines.fr/.

[47] EMB : European marine board (https://www.marineboard.eu/).

1. CHIFFRES CLÉS DE L'ÉTABLISSEMENT

a) Tableau de répartition des effectifs de l'établissement et des unités de recherche par domaine

Domaine scientifique	Nombre d'UR	EC	C	PAR	Total
		Effectifs de Sorbonne Université/Effectif total des UR			
Sciences humaines et sociales (SHS)	31	593 / 766	0 / 140	49 / 153	642 / 1059
Sciences et technologies (ST)	52	918 / 1388	8 / 918	170 / 1013	1096 / 3319
Sciences du vivant et de l'environnement (SVE)	34	571 / 877	5 / 549	212 / 1102	788 / 2528
Total	**117**	**2082 / 3031**	**13 / 1607**	**431 / 2268**	**2526 / 6906**

b) Tableaux de répartition des effectifs de l'établissement et des unités de recherche par panel

Sciences humaines et sociales

Sciences humaines et sociales	Intitulé	Nombre d'UR	EC	C	PAR	Total
			Effectifs de Sorbonne Université/Effectif total des UR			
SHS3	Le monde social et sa diversité	2	35 / 36	0 / 7	2 / 7	37 / 50
SHS4	L'esprit humain et sa complexité	2	76 / 90	0 / 0	0 / 2	76 / 92
SHS5	Cultures et productions culturelles	19	314 / 376	0 / 52	30 / 67	344 / 495
SHS6	Histoire générale du passé et des savoirs	6	141 / 206	0 / 61	17 / 63	158 / 330
SHS7	Espace et relations Hommes-milieux	2	27 / 58	0 / 20	0 / 14	27 / 92
Total		**31**	**593 / 766**	**0 / 140**	**49 / 153**	**642 / 1059**

Sciences et technologies

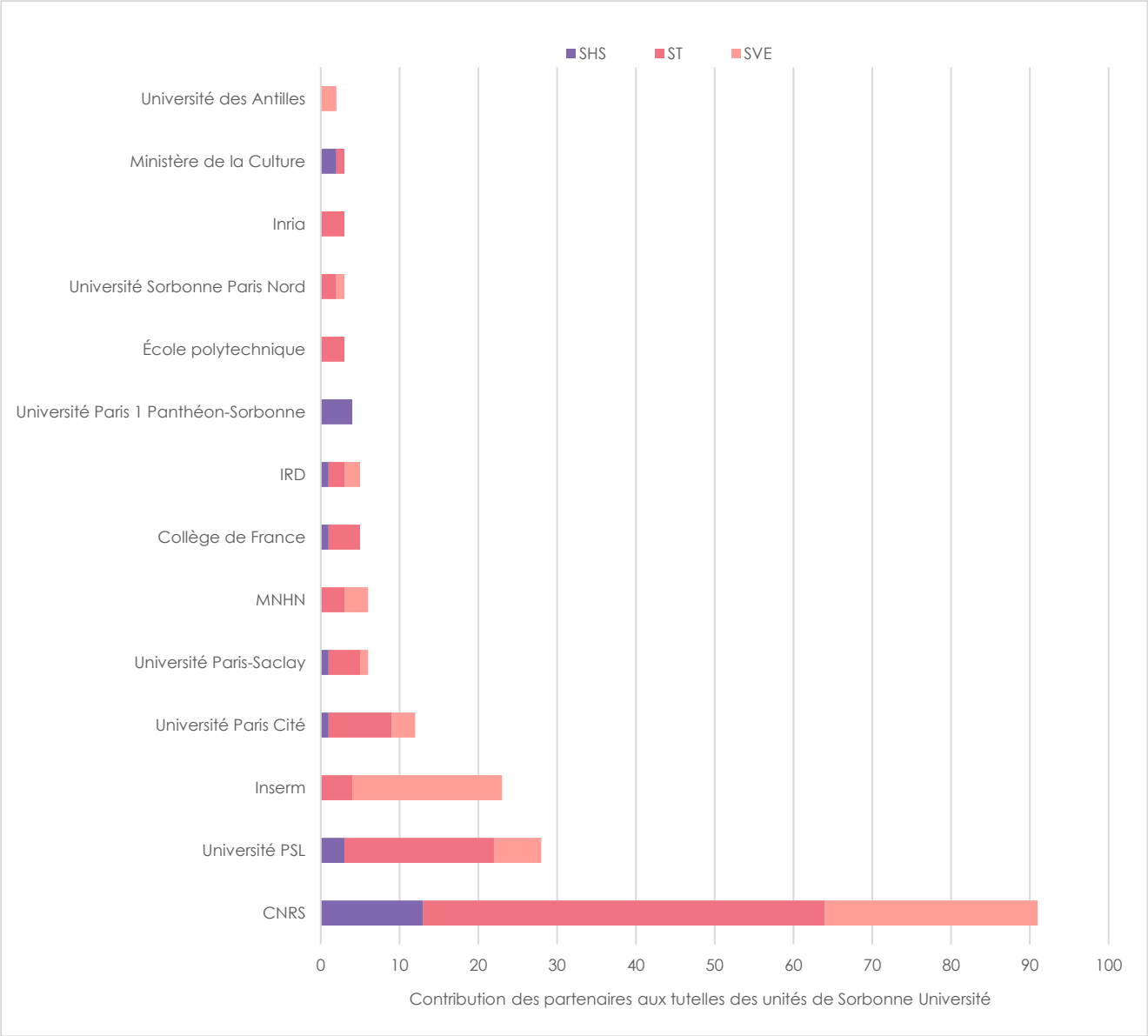
Sciences et technologies	Intitulé	Nombre d'UR	EC	C	PAR	Total
			Effectifs de Sorbonne Université/Effectif total des UR			
ST1	Mathématiques	4	167 / 294	2 / 94	9 / 34	178 / 422
ST2	Physique	13	160 / 240	3 / 294	32 / 320	195 / 854
ST3	Sciences de la Terre et de l'Univers	13	146 / 277	0 / 238	49 / 387	195 / 902
ST4	Chimie	14	196 / 219	2 / 147	41 / 138	239 / 504
ST5	Sciences pour l'ingénieur	3	73 / 139	1 / 53	21 / 68	95 / 260
ST6	Sciences et technologies de l'information et de la communication - Stic	5	176 / 219	0 / 92	18 / 66	194 / 377
Total		**52**	**918 / 1388**	**8 / 918**	**170 / 1013**	**1096 / 3319**

Sciences et vie de l'environnement

Sciences du vivant et environnement	Intitulé	Nombre d'UR	EC	C	PAR	Total
			Effectifs de Sorbonne Université/Effectif total des UR			
SVE1	Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution	5	76 / 224	1 / 57	20 / 148	97 / 429
SVE2	Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes	4	37 / 38	1 / 52	2 / 60	40 / 150
SVE3	Molécules du vivant, biologie intégrative (des gènes et génomes aux systèmes), biologie cellulaire et du développement pour la science animale	9	69 / 73	0 / 106	36 / 202	105 / 381
SVE4	Immunité, infection et immunothérapie	2	33 / 44	0 / 17	14 / 42	47 / 103
SVE5	Neurosciences et troubles du système nerveux	4	85 / 105	1 / 152	62 / 430	148 / 687
SVE6	Physiologie et physiopathologie humaine, vieillissement	9	233 / 351	2 / 153	59 / 177	294 / 681
SVE7	Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines	1	38 / 42	0 / 12	19 / 43	57 / 97
Total		**34**	**571 / 877**	**5 / 549**	**212 / 1102**	**788 / 2528**

c) Partenaires de l'établissement

Contribution des partenaires à la tutelle des unités dans lesquelles l'établissement est impliqué[48]



[48] Par souci de lisibilité, seuls les opérateurs exerçant une tutelle sur plus d'une unité apparaissent dans le diagramme. Ainsi, les opérateurs suivants participent chacun à une unité du périmètre de Sorbonne Université : AP-HP (SVE), Association française d'informatique médicale (SVE), Bibliothèque nationale de France (SHS), CEA (ST), Cnes (ST), CY Cergy Paris Université (ST), École des ponts ParisTech (ST), Inrae (SVE), Ircam (ST), Laboratoire national de métrologie et d'essais (ST), université de Caen Normandie (SVE), université de Lille (ST), université Jean Monnet Saint-Étienne (SHS), université Paris-Est Créteil Val de Marne (SVE). Les lignes ayant trait à l'université PSL et l'université Paris-Saclay intègrent leurs établissements composantes et associées.

Tableau des contributions relatives des opérateurs de recherche contribuant aux effectifs des unités sous tutelle de l'établissement

Tutelles	Domaine SHS			Domaine ST			Domaine SVE			Tous les domaines confondus		
	EC	C	PAR	EC	C	PAR	EC	C	PAR	EC	C	PAR
Total effectifs	763	140	153	1388	918	1013	877	549	1102	3028	1607	2268
Sorbonne Université	77 %	-	32 %	66 %	1 %	17 %	65 %	1 %	19 %	69 %	1 %	20 %
CNRS	-	77 %	47 %	<1 %	89 %	60 %	-	47 %	18 %	<1 %	74 %	39 %
Inserm	-	-	-	-	1 %	1 %	<1 %	44 %	16 %	-	16 %	8 %
Université PSL	4 %	-	1 %	9 %	-	11 %	1 %	-	8 %	5 %	-	9 %
Université Paris Cité	1 %	1 %	1 %	11 %	-	-	11 %	-	1 %	9 %	-	<1 %
Institut du cerveau	-	-	-	-	-	-	-	-	19 %	-	-	10 %
MNHN	-	-	1 %	2 %	-	2 %	9 %	-	4 %	3 %	-	3 %
Institut Curie	-	-	-	-	-	2 %	-	-	8 %	-	-	5 %
IRD	-	8 %	2 %	-	2 %	1 %	-	3 %	1 %	-	3 %	1 %
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne	7 %	-	7 %	-	-	-	-	-	-	2 %	-	<1 %
APHP	-	-	-	<1 %	<1 %	-	2 %	-	3 %	1 %	-	2 %
Université Paris-Saclay[49]	-	-	-	7 %	-	4 %	<1 %	-	-	3 %	-	4 %
École polytechnique	-	-	-	<1 %	-	3 %	-	-	-	<1 %	-	1 %
Inria	-	-	-	-	3 %	<1 %	-	1 %	<1 %	-	2 %	<1 %
Ircam	-	-	-	<1 %	3 %	<1 %	-	-	-	<1 %	2 %	<1 %
Université Sorbonne Paris Nord	1 %	-	-	1 %	-	<1 %	1 %	-	-	1 %	-	<1 %
Autres employeurs tutelles[50]	2 %	9 %	2 %	1 %	1 %	1 %	4 %	1 %	2 %	2 %	2 %	2 %
Autres employeurs non-tutelles[51]	8 %	5 %	8 %	3 %	<1 %	<1 %	2 %	2 %	2 %	4 %	1 %	1 %

[49] Les effectifs relatifs à l'université Paris-Saclay prennent en compte les effectifs de ses composantes et associés (AgroParisTech, CentraleSupélec et l'université de Versailles-Saint-Quentin).

[50] D'autres opérateurs de recherche exercent une cotutelle avec Sorbonne Université et contribuent aux effectifs des unités présentées dans cette synthèse. Il s'agit de la Bibliothèque nationale de France (6 % des chercheurs en SHS), du ministère en charge de la Culture (3 % des chercheurs et 1 % des PAR en SHS), de l'université de Caen Normandie (3 % des chercheurs et 1 % des PAR en SVE), de l'Upec (1 % des PAR du domaine SHS, et 1 % des EC et PAR en SVE), de l'Inrae (respectivement 1 % des chercheurs et PAR en SVE), de l'université des Antilles (2 % des EC en SVE), du Collège de France (1 % des chercheurs et des PAR en ST), de l'Association française d'informatique médicale (2 % des PAR en SVE) et du CEA (moins de 1 % des chercheurs en ST), de l'École des Ponts ParisTech (moins de 1 % des PAR en ST).

[51] D'autres opérateurs de recherche contribuent aux effectifs des unités présentées dans cette synthèse sans exercer de cotutelle avec Sorbonne Université. Il s'agit notoirement du musée du Louvre (5 % des chercheurs en SHS). 57 autres opérateurs (universités, organismes, opérateurs privés, autres établissements publics et étrangers) contribuent jusqu'à 1 % chacun aux effectifs des unités sous tutelle de Sorbonne Université.

2. CARACTÉRISATION DE L'ÉCOSYSTÈME DE L'ÉTABLISSEMENT

a) Éléments de contexte liés à l'évolution des partenariats institutionnels

• Les différentes étapes de structuration du site sont liées, d'une part au PIA lancé en 2009 et d'autre part aux évolutions législatives successives de la loi de programme pour la recherche de 2006, de la loi ESR de 2013 et de la loi sur l'expérimentation de nouvelles formes de rapprochement, de regroupement ou de fusion de 2018.

• En juin 2010, les universités Pierre et Marie Curie (UPMC, Paris 6), Panthéon – Assas (Paris 2) et Paris Sorbonne (Paris 4) s'associent pour fonder le Pres Sorbonne Universités sous la forme d'une fondation de coopération scientifique (FCS).

• En 2012, le projet d'idex Super est sélectionné pour une période probatoire de quatre ans. Il est porté par les membres fondateurs de la FCS, ainsi que par le MNHN, l'université de technologie de Compiègne, l'Insead et par trois ONR (le CNRS, l'Inserm et l'IRD). En septembre 2013, l'université Panthéon-Assas quitte le Pres.

• En 2014, Inria, France éducation international (FEI) et le PSPBB rejoignent Sorbonne Universités, portant ainsi à onze le nombre de membres du Pres.

• Le 10 juin 2015, le décret portant création de la Comue Sorbonne Universités est publié.

• En 2016, la période probatoire de l'idex Super est reconduite pour deux ans. Le jury international encourage les universités Pierre et Marie Curie et Paris Sorbonne à s'engager dans un processus de fusion.

• Le 23 avril 2017, le décret portant création de Sorbonne Université (fusion des universités Pierre et Marie Curie et Paris Sorbonne) est publié. Par ailleurs, le 20 décembre 2017, le décret portant dissolution de la Comue Sorbonne Universités est publié.

• Le 1er janvier 2018, la fusion des universités Paris Sorbonne et Pierre et Marie Curie donne naissance à Sorbonne Université, ayant le statut d'établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP).

• En avril 2018, l'Alliance Sorbonne Université est créée par décret, en remplacement de l'ancien regroupement Sorbonne Universités (Comue dissoute). Une convention d'association multilatérale réunit dix établissements membres, avec Sorbonne Université comme chef de file. L'ASU réunit six établissements (Sorbonne Université, l'université de technologie de Compiègne, l'Insead, le PSPBB, le MNHN, FEI) et quatre ONR (l'Inserm, le CNRS, l'IRD et Inria). Le jury international a examiné le rapport de la phase probatoire 2016-2018 et s'est prononcé en faveur de la confirmation définitive de l'idex Super.

b) Organisation de la recherche

• L'Alliance Sorbonne Université, pilotée par Sorbonne Université, organise sa recherche autour de 20 instituts et initiatives pluridisciplinaires sur des thématiques transversales en réponse à des enjeux sociétaux tels que la santé, la transition environnementale, les données, l'intelligence artificielle et le patrimoine, la musique. Les I&I ont été créés entre 2015 et 2020 pour renforcer l'interdisciplinarité, les liens entre la recherche et la formation, l'ouverture vers l'international, vers la société et vers le monde socioéconomique. Les I&I intègrent les différents objets du PIA (labex, équipex) de leur périmètre thématique et sont financés par l'idex, à hauteur d'un montant total annuel de 11,3 M€, ainsi que par des financements externes relevant d'AAP (e.g. ANR, la Commission européenne, des partenaires industriels). Ils peuvent également bénéficier de financements du dispositif Real@SU (SFRI).

• Les I&I se composent de neuf instituts et onze initiatives présentées dans l'annexe 1 de ce document.

3. INVESTISSEMENTS D'AVENIR

• À la suite des succès rencontrés aux AAP du PIA1 (de 2010 à 2013), Sorbonne Université, sous couvert de l'ASU, assure la coordination de seize labex intégrés à l'idex et est partenaire de douze autres. Sorbonne Université est en outre impliquée, en tant que membre fondateur, dans trois IHU. Dans le cadre du PIA3, elle est impliquée dans dix-neuf équipements structurants pour la recherche (14 équipex, dont 2 en coordination, et 5 équipex+) ; elle porte un projet SFRI et un projet Idées (intégration et développement des idex et des i-sites).

a) Laboratoires d'excellences

• Sorbonne Université est impliquée dans 28 labex, dont seize labex qu'elle pilote. Les seize labex pilotés par Sorbonne Université sont intégrés à l'idex depuis 2019.

• Des unités de Sorbonne Université sont également impliquées dans douze labex pilotés par des partenaires extérieurs à l'université.

• L'ensemble de ces labex est présenté dans l'annexe 1 de ce document.

b) Équipements d'excellence

• Sorbonne Université participe à quatorze équipex (dont 2 en tant que coordinateur) et à cinq équipex+ présentés dans l'annexe 1 de ce document.

c) Programmes prioritaires de recherche, programmes et équipements prioritaires de recherche

• Durant la période, Sorbonne Université participe à un programme prioritaire de recherche (PPR) et à 24 programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR).

• Le PPR Océan et climat, un océan de solutions[52] (porteurs : CNRS-Ifremer, 2021-2027, 40 M€) s'est fixé trois grands objectifs : 1/ la prévision de la réponse de l'océan au changement climatique et les scénarios d'adaptation ; 2/ l'exploitation durable de l'océan, la préservation de sa biodiversité et de ses services écosystémiques ; 3/ la réduction de la pollution océanique avec une approche intégrée des stress d'origine anthropique et de leurs effets sur le milieu marin.

• Sorbonne Université participe à 24 PEPR, dont douze PEPR de stratégie nationale d'accélération et douze PEPR exploratoires, présentés en annexe 1 de ce document.

d) AAP Excellences sous toutes ses formes, CSTI et SFRI

• Le projet Excellences Sound est soutenu à hauteur de 30,7 M€ pour une période de dix ans (2022-2032) dans le cadre de l'AAP Excellences sous toutes ses formes du PIA 4. Construit avec les membres de la communauté de Sorbonne Université et de ses partenaires de l'ASU, ce projet vise, durant les dix années du projet, à développer la capacité stratégique de Sorbonne Université à conduire et à programmer ses activités de recherche et de formation. Il s'agit de renforcer sa contribution collective aux défis de trois grandes transitions, et de les éclairer : 1/sociétés, langues et cultures en mutation ; 2/ approche globale de la santé ; 3/ ressources pour une planète durable. Ces transitions résument à l'international les enjeux de One health, One Earth, One humanity. Le projet est organisé en trois axes : 1/ renforcer des processus de gouvernance et de pilotage au service des transitions ; 2/ faire en sorte que l'expertise de Sorbonne Université et de ses partenaires de l'ASU puisse être valorisée, identifiée et utilisée par des partenaires non académiques ; 3/ créer un espace favorable à l'émergence d'initiatives.

• Le projet Suaves[53] (Sorbonne Université arts visuels et expériences scientifiques) a été retenu à l'AAP Saps-CSTI (Sciences avec et pour la société – culture scientifique, technique et industrielle). Le programme proposé a pour objectif de donner à voir, par un travail photographique, la recherche en train de se faire dans sa diversité, ses

[52] https://www.ocean-climat.fr/.

[53] https://sciences.sorbonne-universite.fr/actualites/sciences-avec-et-pour-la-societe-le-projet-suaves-selectionne-par-lanr.

acteurs, ses lieux, et ses objets. Les échanges entre l'artiste-photographe et les scientifiques lauréats sont guidés par une question : comment donner à voir et représenter sa recherche ? Des récits et des commentaires réalisés par les chercheurs pourront venir étayer et expliciter le travail visuel opéré. En 2021, Sorbonne Université a obtenu le label Saps qui l'engage à renforcer sa politique et à développer la visibilité des actions dans le domaine des arts, des sciences et de la culture. Ces actions vont de la médiation à la valorisation des travaux de recherche, à l'engagement dans les sciences ouvertes et participatives, aux contributions des scientifiques dans les médias, jusqu'à la valorisation de son patrimoine culturel, scientifique et intellectuel. Le projet est doté de 132,6 k€ pour une durée de 36 mois.

• Dans le cadre du plan d'investissement France 2030, le projet Real@SU est lauréat de l'AAP SFRI, ouvert exclusivement aux universités labellisées idex ou Isite. Porté par l'Alliance Sorbonne Université, le projet Real@SU vise à renforcer le lien entre les formations de Sorbonne Université et ses activités de recherche, en formation initiale et continue. Les quatre axes principaux de Real@SU sont : 1/ adosser les formations à la recherche disciplinaire ; 2/ développer des formations liées aux recherchesinterdisciplinaires ; 3/ permettre l'acquisition de compétences transversales grâce à la formation basée sur la recherche ; 4/ promouvoir la formation liée à la recherche dans un contexte mondial. Il a obtenu une dotation de 23 M€ pour neuf ans (2020-2029).

• Le projet Open Sorbonne Université (2020-2029) est lauréat de l'appel à projets Idées qui accompagne les universités labellisées idex ou i-site dans leur transformation. Open Sorbonne Université permettra à l'ASU d'assumer son rôle de recherche et d'innovation, de transmission des savoirs et de service à la société. L'alliance souhaite développer les interfaces entre l'établissement et l'extérieur, notamment avec ses communautés (y compris les étudiants), ses partenaires et plus largement l'ensemble des citoyens désireux d'accéder aux connaissances développées par l'ASU. Le projet (Idées) Open Sorbonne Université est doté de 15 M€ pour neuf ans (2020-2029).

4. PRINCIPALES PLATEFORMES ET GRANDES INFRASTRUCTURES DU SITE

• Sorbonne Université, avec ses partenaires (notamment les ONR), met à la disposition de sa communauté scientifique, un ensemble très performant de 156 plateformes couvrant toutes les disciplines, à l'état de l'art pour plusieurs d'entre elles. La plupart des plateformes sont labellisées par Sorbonne Université, par le CNRS, par le Gis-Ibisa[54] ou appartiennent au nœud français de l'EMBRC[55] ou au réseau Lumic-Sorbonne[56].

• Dans le tableau ci-après ne sont présentées succinctement que quatre plateformes, illustratives de l'offre proposée selon l'établissement.

Intitulé	Thématique
Plemo3D	Plemo3D est une plateforme mobile de numérisation et de modélisation 3D, spécialisée en archéologie du patrimoine.
Animaleries de phénotypage du petit animal	Animaleries de phénotypage du petit animal est une unité de service qui offre à la communauté scientifique un ensemble de prestations liées à l'utilisation de modèles animaux à des fins scientifiques.
Summit	L'unité de service Summit a pour mission de faire rayonner les activités de recherche de Sorbonne Université au travers des collaborations avec le monde industriel et académique.
Bio2mar	Bio2Mar (Biodiversité et biotechnologies marines) offre une expertise et une technologie de pointe en biologie moléculaire, microbiologie et en chimie, permettant la valorisation de la biodiversité marine.

[54] Gis : Groupement d'intérêt scientifique ; Ibisa : Infrastructure en biologie, santé et agronomie. Ibisa coordonne la politique nationale de labellisation et de soutien aux infrastructures de biologie, santé et agronomie.

[55] EMBRC : Centre national de ressources biologiques marines. L'EMBRC est présent sur les sites de Banyuls-sur-Mer, de Roscoff et de Villefranche-sur-Mer.

[56] Lumic : L'unité mixte de service imagerie cytométrie. Le réseau Lumic rassemble les plateformes d'imagerie et de cytométrie de Sorbonne Université, réparties sur sept sites parisiens.

5. OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE L'UNIVERS ET STATIONS MARINES

• L'**Osu Stamar** (Stations marines Sorbonne Université) a été créé le 30 juillet 2020 par la fusion des trois Osu existant dans chacune des trois stations marines de Sorbonne Université à Banyuls-sur-Mer, à Roscoff et à Villefranche-sur-Mer. Stamar fédère et soutient la mise en œuvre des séries d'observations de l'océan côtier et hauturier déployées dans les trois stations marines. L'Osu soutient aussi la bancarisation et la mise en accès des données produites ainsi que leur valorisation scientifique, en favorisant l'interdisciplinarité et la complémentarité des activités d'observation. Composante de Sorbonne Université, l'Osu est aussi une école interne. Seuls trois membres sont rattachés à cette unité, alors que l'Osu dans son ensemble regroupe le personnel de sept UMR[57], de trois fédérations de recherche (les 3 stations marines SBR, OOB et Imev[58]), de l'IRL Ebea[59] et de l'USR LBBM[60], répartis géographiquement sur les trois stations marines en Manche (à Roscoff) et en Méditerranée nord occidentale (à Banyuls-sur-Mer et à Villefranche-sur-Mer). L'Osu a déjà collaboré à plusieurs projets fédérateurs, en tant que participant ou coordonnateur, dans le domaine de l'observation des environnements marins, parmi lesquels les projets AO-EMBRC (2021-2025) et Futur-Obs[61]. Le projet Futur-Obs, coordonné par l'Osu Stamar, a été sélectionné dans le cadre de l'AAP du PPR Océan et climat (2021-2027). Ces deux projets structurants vont permettre la mise en synergie des expertises des différentes stations marines autour de l'observation de la biodiversité marine. Ils permettront aussi à l'Osu de jouer un rôle pionnier et fédérateur dans l'observation augmentée de l'océan côtier aux niveaux national et européen. La fusion des trois Osu a engendré le regroupement, sous la responsabilité de l'Osu Stamar, de l'ensemble des activités d'observation labellisées, mises en œuvre sur les trois sites (en Manche et en Méditerranée). Ces activités s'inscrivent dans le consortium européen Eric[62] et contribuent aux six services nationaux d'observation (SNO[63]) de l'infrastructure de recherche Ilico[64]. L'Osu Stamar a largement contribué à la labellisation du SNO de la macrofaune benthique (Benthobs) et s'implique dans une réflexion d'ensemble sur une politique coordonnée de l'instrumentation.

• L'**IAP** (Institut d'astrophysique de Paris) est à la fois une UMR, un Osu et une école interne de Sorbonne Université. À ce titre, il exerce la responsabilité de certains services nationaux d'observation (SNO) de l'Institut CNRS Terre et Univers, notamment en matière de grands relevés du ciel. L'IAP coordonne un SNO et participe à dix autres. Son implication est d'ampleur et de maturité assez variées, avec des contributions majeures à la préparation des missions spatiales Euclid[65], Svom[66] et Ariel[67]. En termes de mission d'enseignement, l'IAP est bien identifié comme le laboratoire d'astronomie et d'astrophysique de Sorbonne Université. Par exemple, les télescopes de Sorbonne Université ont été installés dans le dôme de l'IAP. Les produits finaux de la mission d'observation du fond diffus cosmologique (Planck), livrés en 2018, sont emblématiques de l'impact exceptionnel que l'IAP peut avoir au travers de sa mission d'Osu. L'IAP est porteur du SNO Euclid-Survey et participe au SNO Euclid en termes de management du projet, de responsabilité de l'analyse des images de l'équipement Visible Instrument (VIS), de vérifications des performances « end-to-end », d'organisation et de mise en œuvre de la communication dans le consortium. Il est également impliqué dans les SNO :

- Ariel (pour l'animation scientifique, la préparation de la sélection des sources pour les mesures de transits, la création de spectres synthétiques) ;

- Svom (pour la construction des chaines d'analyse rapide des sursauts, la distribution des alertes publiques) ;

- Gazpar (dont le code Beagle d'analyse et d'interprétation des distributions spectrales d'énergie de galaxies) ;

- Spirou et Spirou legacy survey (pour le suivi de l'instrument, le développement informatique de la chaine de traitement de données, la stratégie du sondage, la programmation des observations, la réduction, la distribution, et l'archivage des données) ;

- Observatoires au Chili (en soutien à l'instrument Artémis) ;

---

[57] Lomic et Lov (ST3) ; Lecob (SVE1) ; AD2M, LBI2M et Biom (SVE2) ; LBD (SVE3).

[58] SBR : Station biologique de Roscoff ; OOB : Observatoire océanologique de Banyuls-sur-Mer ; Imev : Institut de la mer de Villefranche.

[59] IRL Ebea : International research laboratory Evolutionary biology and ecology of algae.

[60] USR LBBM : Unité de service et de recherche Laboratoire de biodiversité et biotechnologies microbiennes.

[61] AO-EMBRC : Observatoires augmentés du centre national de ressources biologiques marines ; Futur-Obs : Observatoire augmenté pour les socioécosystèmes côtiers.

[62] Eric : European research infrastructure consortium.

[63] Service d'observation en milieu littoral (Somlit), Coastal ocean observing system – high frequency (Coast-HF), Réseau d'observation du phytoplancton (Phytobs), Réseau national d'observation du macrozoobenthos (Benthobs), Mediterranean ocean observing system for the environment (Moose) et Argo-France : observer l'océan global.

[64] Ilico : Infrastructure de recherche littorale et côtière.

[65] Euclid est un télescope spatial de l'Agence spatiale européenne (Esa).

[66] Svom : Space-based multi-band astronomical variable objects monitor.

[67] Ariel : Atmospheric remote-sensing infrared exoplanet large-survey.

- Gaia (pour le suivi des alertes) ;

- Weave (en tant que partenaire mineur, impliqué dans le relevé de quasars à haut redshift) ;

- Relevés extragalactiques avec JWST[68] (dont les activités sont amenées à décroitre dans la phase actuelle du projet et qui pourrait être prochainement dé-labellisé).

L'IAP doit mieux intégrer sa mission d'observation dans son fonctionnement et dans ses projections, en étant attentif à son alignement avec la politique de labellisation de l'Institut CNRS Terre et Univers. La labellisation récente du code communautaire Ramses est une excellente nouvelle compte tenu de l'expertise qui est développée à l'IAP depuis plus de 20 ans. Pourtant, l'IAP n'est pas l'Osu porteur. L'IAP doit assurer un suivi plus attentif des services et de leur évolution afin d'établir ses priorités en tant qu'Osu pour les recrutements (PAR et Cnap[69]) et pour les demandes de labellisation. Ces activités relèvent davantage de l'UMR. Néanmoins, en qualité d'Osu, donc de composante de Sorbonne Université, l'IAP se distingue par sa participation à la formation des maitres (enseignants des écoles et du secondaire) en astronomie. Ces actions régulières sont importantes, en particulier dans le cadre de la formation générale aux sciences et pour les interactions entre science et société.

● L'Osu **Ecce Terra** est une école interne de Sorbonne Université qui fédère, après l'arrivée de l'UMR M2C de Rouen en 2018, quatorze UMR, une UAR et deux fédérations de recherche (Fire, Fédération Île-de-France de recherche sur l'environnement et IPSL, Institut Pierre-Simon Laplace). L'Osu est localisé sur trois sites : Jussieu, le MNHN et des locaux du centre IRD de Bondy, qui va fermer prochainement. Il associe des activités très diverses concernant les sciences pour l'environnement et il regroupe des thématiques phares depuis les sciences de la terre solide, les sciences de la surface appliquées à l'eau continentale et au littoral, ainsi que les sciences écologiques. Ses objets de recherche sont l'océan, l'atmosphère, le climat et la santé. Cet Osu regroupe neuf plateformes instrumentales au sein du pôle Analyses, treize services d'observations (dont certains labellisés services nationaux d'observations par l'Insu-CNRS[70]) au sein du pôle Observations, et neuf outils numériques au sein du pôle Calcul (incluant différents SNO). L'Osu Ecce Terra regroupe des moyens et des compétences qui lui permettent d'aborder, par des approches multidisciplinaires, certains des grands défis actuels en lien avec les changements globaux de notre planète et de nos sociétés : 1/ les changements climatiques et risques associés ; 2/ l'approvisionnement en matières premières et énergétiques et la sécurisation des ressources incluant l'eau et le sol ; 3/ les moyens à mettre en œuvre pour contribuer à la préservation de l'environnement et de la biodiversité. Dans l'Osu, des plateformes ou des services bénéficient de labellisations variées (e.g. Service national d'observation ou Instrument national de l'Insu-CNRS ; reconnaissance de l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement). Certaines plateformes font partie d'infrastructures ou de réseaux européens et internationaux (e.g. IR européenne elter). L'Osu porte cinq SNO (Cool-LM : suivi du CO_2 océanique, Nemo sur la dynamique des océans ; Chimere : modèle de chimie-transport pour l'étude de la composition atmosphérique régionale ; LMDZ, labellisé code communautaire par l'Insu ; Planetary climate database). Sa notoriété a valu au SNO Nemo la faveur d'un numéro spécial de la revue Journal for Geoscientific Model development, afin de regrouper la publication des résultats issus de son utilisation. Les modèles, codes et données provenant des différents SNO portés par l'Osu sont très largement mutualisés et sont utilisés dans de nombreux projets et publications à l'échelle nationale et internationale (e.g. pour la période évaluée : plus de 300 publications utilisant Cool-LM, plus de 100 articles utilisant Chimere). Le SNO Planetary climates database labellisé en astronomie-astrophysique met à disposition des informations de référence sur les environnements et les atmosphères planétaires issues de la modélisation numérique du climat. La structuration de l'Osu a évolué avec l'arrivée de nouveaux services comme avec l'identification de nouveaux besoins. C'est le cas de Particitae, nouvel observatoire dédié aux environnements urbains, qui vient compléter le Pôle des sciences participatives en complément de Vigie Nature porté par le MNHN.

● La **SBR** (Station biologique de Roscoff) est une fédération de recherche qui regroupe trois unités de recherche : AD2M (SVE2), LBI2M (SVE2) et l'IRL Ebea avec le Chili. L'IRL Ebea, qui a terminé son activité fin 2023, n'a pas été évaluée par le Hcéres lors de la vague D en cours. La SBR coordonne l'activité des services de support de la recherche incluant le service finance et achat, le service patrimoine et logistique, le service RH, le service enseignement et accueil scientifique, le service accueil (hébergement et restauration) et les centres de conférences (e.g. pour l'organisation des conférences Jacques Monod). La SBR coordonne aussi l'activité d'un service de communication-médiation et de six plateformes d'appui scientifique consacrées à la bio-informatique (Abims[71]), à la génomique marine (Genomer), à l'imagerie (Merimage), à l'identification d'inhibiteurs de kinases (Kissf), à la cristallographie des protéines (Cristalo) et à la métabolomique (Metabomer). Ce dispositif d'appuis scientifiques est complété par des services de moyens à la mer (navire, équipage,

[68] JWST : James Webb space telescope.

[69] Cnap : Conseil national des astronomes et physiciens.

[70] Insu : Institut national des sciences de l'Univers du CNRS.

[71] Abims : Analysis and bioinformatics for marine science.

plongeurs) et par le CRBM qui comprend le RAS (Roscoff aquarium service) et la RCC (Roscoff culture collection). Les 300 collaborateurs (personnels permanents et sous contrats) se répartissent pour deux tiers dans les trois unités de recherche et pour un tiers dans la fédération de recherche. La SBR s'inscrit dans un programme plus large d'observatoire marin impliqué dans la surveillance à long terme, avec d'autres stations marines françaises, appuyées par des collaborations européennes et internationales. Il est difficile de distinguer les productions scientifiques des trois unités de recherche (AD2M, LBI2M et Ebea) de celles qui sont propres à la fédération SBR, tant leurs activités sont imbriquées. Certains services de soutiens de la SBR sont d'ailleurs l'émanation directe des spécialités thématiques des équipes des UR, comme la RCC qui est l'émanation directe de l'activité de l'équipe Ecomap d'AD2M, tandis que la plateforme Cristalo dérive de l'activité du groupe de glycobiologie marine du LBI2M. Les deux UMR, LBI2M et AD2M, qui ont produit respectivement plus de 300 et 400 articles, ont mis en avant plusieurs faits marquants relatifs à la biologie des algues brunes, à la glycobiologie marine, à la biologie du phytoplancton et à la génomique marine. Il faut noter que le personnel de la fédération a cosigné plus de 200 articles sur le total des 750 publications. L'IRL Ebea est implantée sur trois sites : celui de la SBR et ceux de deux campus universitaires chiliens (université pontificale catholique du Chili et université australe du Chili). Ebea est à l'origine de deux des principaux faits marquants des activités scientifiques de la station biologique de Roscoff. Les chercheurs français et chiliens ont découvert un mécanisme singulier de pollinisation biotique d'une algue rouge par une espèce d'isopode invertébré. Cette découverte, publiée dans la revue Science (2022), a suscité un très grand intérêt de la part de la communauté scientifique et de celle du grand public. Un autre résultat remarquable, avec des implications pour la conservation et l'aquaculture, concerne la détection de très faibles niveaux de diversité génétique dans les populations chiliennes de l'algue rouge Gracilaria chilensis, en raison de l'effet combiné de la colonisation du Chili et de la surexploitation par les populations locales avant la mise en œuvre de l'agriculture. La fédération SBR dispose d'une attractivité et d'un rayonnement mondial grâce à la tenue sur site d'un nombre important de conférences internationales prestigieuses en biologie générale (au minimum 6 conférences Jacques Monod par an) et en biologie marine. L'attractivité de la science développée par la SBR s'apprécie aussi par le succès rencontré aux appels à projets régionaux, nationaux et internationaux. La SBR a ainsi obtenu plus de 8 M€ de ressources contractuelles propres. La cellule de communication et de médiation de la SBR (Comedis) a déployé une intense activité de communication vers le grand public qui s'illustre notamment par la célébration des 150 ans de la SBR. Les communications réalisées par les médias sociaux et la retransmission sur YouTube des conférences organisées se sont amplifiées. Les résultats de l'IRL Ebea ont fait l'objet d'articles pour le grand public notamment dans Die Welt, National Geographic, le New York Times, Le Monde et Le Figaro. La station accueille des étudiants d'universités européennes pour des cours et des travaux pratiques. Une initiative alliant les mondes scientifique et artistique (les résidences d'artistes), en collaboration avec l'Eesab (École européenne supérieure des arts de Bretagne) est une réalisation marquante de la SBR.

● L'**OOB** (Observatoire océanologique de Banyuls), membre de l'Institut de l'océan de Sorbonne Université, est également un service général facultaire de la faculté des sciences et ingénierie de Sorbonne Université. L'OOB est aussi rattaché à trois instituts du CNRS : CNRS Biologie, principalement, CNRS Terre et Univers et CNRS Écologie et environnement. L'OOB est une fédération de recherche regroupant les trois UMR (Lecob, SVE1 ; Lomic, ST3 ; Biom, SVE2) et l'UAR (LBBM, SVE4) de Banyuls. De 1985 à 2019, l'OOB était un Osu de l'Institut CNRS Terre et Univers, puis a été remplacé en 2020 par l'Osu Stamar qui regroupe les activités d'observation des trois stations marines de Banyuls, de Roscoff et de Villefranche. L'animation scientifique est réalisée selon trois axes transversaux : 1/ interactions biotiques dans l'environnement marin (IBBM) ; 2/ rythmes et cycles dans l'environnement marin méditerranéen (RCMMM) ; 3/ toxicologie marine et écotoxicologie (TME). L'OOB poursuit également des missions d'enseignement, de médiation et d'accueil pour les étudiants de Sorbonne Université. Il est en relation avec l'infrastructure de recherche EMBRC-France. La fédération est un espace de vie dynamique qui permet aux UMR de rayonner à l'échelle nationale, internationale, voire mondiale, et de collaborer dans les trois axes scientifiques transversaux grâce à des financements de symposiums, de projets, et de stages de master. Le bilan des axes est remarquable. Il est marqué par de nombreuses publications communes aux UMR (14) et par six thèses codirigées. La réussite à de nombreux AAP souligne le dynamisme de la fédération. Parmi ces réussites, on note le projet Spoc[72] soutenu par l'ANR. L'axe IBBM a proposé une révision profonde des processus de minéralisation du squelette des organismes, l'axe RCMMM a mis en place des approches systémiques pluridisciplinaires pour l'étude de l'impact des polluants sur les processus biologiques d'organismes modèles marins, et l'axe TME a fourni des outils novateurs de suivi de l'évolution de la qualité de l'environnement, utilisables par la société. Les services communs de l'OOB assurent une mutualisation efficace des moyens et le renforcement du rayonnement national et international des activités du site. L'OOB offre des solutions optimales d'hébergement (2 000 personnes par an) et de restauration. L'OOB dispose de trois plateformes (Bio2mar, Biopic en soutien à l'activité d'observation et Remimed[73]). Il est impliqué dans deux infrastructures de recherche (Ilico et EMBRC-France) et dans quatre SNO (Somlit, Moose, Coast-HF et Phytobs), ce qui lui confère une belle visibilité aux niveaux national et international. Les services labellisés sont regroupés

[72] Spoc : Evaluation and quantification of the impact of sunscreen pollution on coral.

[73] Bio2mar : Microbiologie, biologie moléculaire, analyses chimiques ; Biopic : image et cytométrie ; Remimed : Réseau marin câblé instrumenté de capteurs automatisés haute fréquence.

depuis 2020 dans l'Osu Stamar. L'OOB communique de façon exceptionnelle vers le grand public et les scolaires en s'appuyant sur le service de médiation scientifique (Biodiversarium, 45 000 visiteurs par an) qui organise de nombreuses manifestations (Terre et lagune - syndicat rivage, Festivités de l'Institut de l'Océan de Sorbonne Université) et des expositions dans l'aquarium ou dans le Jardin méditerranéen. Le public est ainsi initié à la démarche scientifique et développe son esprit critique (laboratoire pédagogique, ateliers scientifiques autour de l'impact de la pollution plastique et du changement climatique sur les écosystèmes méditerranéens). Les scientifiques de la fédération sont à l'origine de la création de la start-up Plastic@Sea (20 salariés en 2022). L'OOB s'affirme ainsi comme un expert sur la thématique écotoxicologie et sur celle du devenir des plastiques en milieu marin. Les services communs et les infrastructures de la fédération (navires, aquariums, hébergement, salles de travaux pratiques) constituent un formidable outil pour les étudiants en formation initiale.

● L'**Imev** (Institut de la mer de Villefranche-sur-Mer), créé en 2019, est une fédération de recherche rattachée à Sorbonne Université et à trois instituts du CNRS : CNRS Terre et Univers, principalement, CNRS Écologie et environnement et CNRS Biologie. C'est aussi un service général facultaire de la faculté des sciences et ingénierie de Sorbonne Université. L'Imev héberge deux UMR : le Lov (ST3) et le LBDV (SVE3). Il gère des plateformes, reconnues par le CNRS ou par Sorbonne Université, et des services communs. Avant 2019, la station marine était un Osu (l'Osu OOB) qui a été remplacé par l'Osu Stamar. L'Osu Stamar regroupe désormais les activités d'observation des trois stations marines de Banyuls, de Roscoff et de Villefranche. Les thématiques scientifiques de l'Imev portent sur l'océanographie, sur la biogéochimie, sur la biologie cellulaire et du développement, ainsi que sur l'écologie et sur l'évolution. L'Imev exerce également une mission d'accueil en tant que site-hôte en relation avec l'infrastructure de recherche EMBRC-France (ou CRBM). La fédération a œuvré pour permettre aux unités de disposer d'un environnement de recherche adéquat. Cependant, comme peu d'initiatives visant à favoriser les collaborations scientifiques entre les deux UMR hébergées ont été lancées, il existe très peu de publications (5) et de communications dans des congrès (3) communes entre elles. Onze membres du personnel de la fédération ont été co-auteurs de 45 publications avec le Lov (ST3) et de trois avec le LBDV (SVE3). Les plateformes scientifiques sont identifiées dans 30 publications du LBDV. Entre 2017 et 2021, l'Imev (l'Osu OOB jusqu'en 2019) a été impliqué dans quatre infrastructures de recherche : Ilico (IR littorale et côtière), Emso-France (réseau européen d'observatoires du fond de mer et de la colonne d'eau), Argo France (composante de l'Eric Euro-Argo de 4 000 flotteurs autonomes d'observation de l'océan mondial) et EMBRC-France. L'Imev est impliqué dans cinq SNO : Somlit, Moose (porté par l'Imev depuis 2019), Coast-HF, Benthobs et Phytobs. L'implication forte de la fédération permet d'assurer un très bon fonctionnement et une bonne visibilité des plateformes aux niveaux national et international. La qualité des services techniques communs constitue une richesse pour l'Imev comme en attestent les labellisations de l'ensemble des plateformes entre 2019 et 2022 par Sorbonne Université et par le CNRS : la plateforme CRBM, la plateforme d'imagerie par microscopie (PF Pim), la plateforme d'imagerie quantitative (PF PIQV), la plateforme de biologie moléculaire et la plateforme Moyens à la mer (Mam). Pour le CNRS, ces plateformes sont labellisées par la commission spécialisée océan atmosphère (CSOA) de l'Institut CNRS Terre et Univers des deux services nationaux d'analyse (SNA) : Service d'analyses de pigments par chromatographie liquide haute performance (Sapigh) et Cellule pièges. L'Imev assure un soutien aux formations de Sorbonne Université dans un nouveau bâtiment d'hébergement. Cette infrastructure permet un accueil de qualité pour les étudiants nationaux et internationaux (e.g. venant d'Allemagne, des États-Unis). L'Imev a établi des partenariats dans le cadre de la valorisation de la recherche à partir de projets de recherche locaux (e.g. avec la start-up Inalve, en lien avec le Lov, ST3) ou en hébergeant des équipes d'entreprises ayant des liens forts avec les UMR (e.g. Acri en lien avec le Lov). Le pôle de médiation scientifique Culture océan est très actif et porte le programme éducatif Adopt a float qui vise à faire découvrir l'océan et les sciences marines. Ce programme international s'adresse à des scolaires et à des enseignants de tous niveaux (en 2023 plus de 80 classes, soit près de 2 000 élèves, ont été impliquées). Sa responsable a reçu la médaille de la médiation scientifique du CNRS en 2022. De nombreuses actions sont menées auprès du grand public (e.g. la Nuit européenne des chercheurs) en utilisant des moyens de communication comme X, Instagram, et des médias (e.g. les journaux, les blogs, la TV et les reportages vidéos).

6. STRUCTURES ET DISPOSITIFS DANS LE SECTEUR DE LA SANTÉ

● Adossées au plus grand hôpital d'Europe, les UR de Sorbonne Université coopèrent avec l'APHP[74] qui regroupe 38 hôpitaux organisés en six groupements hospitalo-universitaires, dont l'APHP Sorbonne Université[75]. L'APHP détient un portefeuille de 650 brevets actifs et plus de 4 000 projets de recherche en cours de développement, tous promoteurs confondus.

● Les UR de Sorbonne Université coopèrent avec une dizaine d'hôpitaux et de fondations (la Pitié-Salpétrière, l'hôpital Henri Mondor à Créteil, l'Institut Curie, l'hôpital Tousseau, l'hôpital Tenon, l'hôpital Saint-Antoine, les Quinze-Vingts, la fondation Rothschild, l'hôpital Lariboisière et l'hôpital Saint-Louis).

En s'appuyant sur un partenariat avec l'Inserm, le CNRS et l'APHP, Sorbonne Université coordonne trois des sept IHU français labellisés

● L'IHU **Ican**, fondation pour l'innovation en cardiométabolisme et nutrition, a été créé en 2011 par l'APHP, l'Inserm et Sorbonne Université. Il est localisé à l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière. Doté de 63 M€, l'IHU Ican constitue un pôle d'excellence dans le domaine des maladies du cardiométabolisme qui représentent l'une des causes majeures de décès en France, et la première chez les femmes. Douze équipes de l'APHP, de l'Inserm et de Sorbonne Université, composées de 221 chercheurs et de 168 médecins, effectuent des recherches dans le domaine du diabète, de l'obésité, des maladies hépatiques (stéatose ou Mash), des maladies du cœur et des vaisseaux. La fondation héberge une IRM (imagerie par résonance magnétique), six centres de référence de maladies rares, un plateau d'investigation clinique où 55 études cliniques sont en cours, dont 27 avec des entreprises pharmaceutiques.

● L'IHU **ICM**[76] (Institut du cerveau), anciennement appelé Institut du cerveau et de la moelle épinière, a été créé en 2012. C'est un centre de recherche localisé à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière qui réunit en un même lieu le malade, les médecins et les chercheurs. Doté de 63 M€, l'ICM est placé sous les tutelles de l'APHP, du CNRS, de l'Inserm et de Sorbonne Université. Son objectif est la mise au point rapide de traitements pour les lésions du système nerveux afin de les appliquer aux patients. Il est composé d'environ 700 chercheurs, d'ingénieurs et de techniciens dans 25 équipes de recherche. 2 000 lits y sont disponibles. L'Institut travaille dans cinq domaines scientifiques : 1/ la neurobiologie moléculaire et cellulaire ; 2/ la neurophysiologie intégrative ; 3/ les neurosciences cognitives ; 4/ les neurosciences cliniques et translationnelles ; 5/ la modélisation computationnelle en neurosciences. Huit thématiques scientifiques transversales rassemblent des équipes pluridisciplinaires : 1/ de neurogénétique ; 2/ de neuroimmunologie ; 3/ de recherche sur les cellules souches et réparation ; 4/ de recherche sur le motoneurone ; 5/ sur l'étude des organelles dans les maladies neurodégénératives ; 6/ sur l'étude des protéinopathies et les mécanismes de propagation ; 7/ sur l'analyse des données multimodales ; 8/ sur les méthodologies pour traiter les maladies rares neurologiques.

● L'IHU **IDV**[77] (Institut de la vision), appelé encore IHU Foresight, a été labellisé en 2019. Il regroupe le Centre hospitalier national d'ophtalmologie (CHNO) des Quinze-Vingts, Sorbonne Université, l'Inserm, le CNRS, des services de l'APHP, la Fondation ophtalmologique Rothschild et le centre Neurospin du CEA. L'IDV est un centre entièrement consacré à la recherche sur les maladies de la vision. Il abrite une vingtaine d'équipes académiques. Une quinzaine de plateformes technologiques sont en place pour l'analyse, l'exploration et l'imagerie de l'œil. Ce centre mène plus de 60 études cliniques sur les pathologies visuelles et leurs traitements. Les études actuelles portent sur la DMLA (dégénérescence maculaire liée à l'âge), les rétinopathies pigmentaires et diabétiques, les occlusions veineuses rétiniennes, la rétine artificielle, le glaucome et l'imagerie à haute résolution de la rétine.

Cinq instituts développent des recherches translationnelles visibles internationalement

● Le **Siric Curamus**[78] (Site de recherche intégrée sur le cancer - Cancer united research associating medicine, university & society)a été labellisé en 2018 par l'Institut national du cancer (Inca). Il est coordonné par l'APHP et Sorbonne Université en partenariat avec l'Inca, l'Inserm et l'Itmo Cancer d'Aviesan[79]. Le projet de recherche s'articule autour de trois programmes, soutenus de façon transversale par les humanités médicales : la neuro-oncologie, les cancers immuno-hématologiques rares et les cancers avec instabilité des microsatellites. L'ambition du Siric Curamus est d'améliorer la prise en charge et le suivi des patients par le développement

[74] Source : https://www.aphp.fr/contenu/trois-sites-de-recherche-integree-sur-le-cancer-siric-de-laphp-labellises-par-linstitut

[75] Pitié-Salpêtrière, Saint-Antoine, Tenon, Rothschild, Trousseau, Charles-Foix et la Roche Guyon

[76] https://institutducerveau-icm.org/fr/.

[77] https://www.institut-vision.org/fr/institut/presentation.html/.

[78] https://curamus-cancer.fr/presentation-du-siric-curamus/.

[79] Itmo : Institut Thématique Multi-Organisme ; Aviesan : Alliance nationale pour les sciences de la vie et la santé.

d'innovations en santé, en enseignement et en recherche ainsi que par l'information et la formation des patients, du grand public et des professionnels. Le Siric Curamus organise la recherche fondamentale, translationnelle, clinique et en SHS en favorisant la synergie de ses équipes pluridisciplinaires. Il est composé de 77 équipes hospitalières et de recherche : 36 services cliniques, dix-sept équipes Inserm, treize équipes CNRS (en sciences et ingénierie) et onze équipes universitaires (en lettres et sciences).

● L'**IUC**[80] (Institut universitaire de cancérologie) est une structure fédérative rassemblant les recherches concernant le cancer dans le groupe hospitalo-universitaire APHP de Sorbonne Université et de ses partenaires institutionnels. L'IUC regroupe des équipes multidisciplinaires (e.g. clinique, recherche translationnelle et biomédicale, sciences et ingénierie, sciences humaines et sociales) sur des projets de soins, d'enseignement et de recherches clinique, translationnelle et fondamentale. La collaboration étroite avec l'université des patients vient confirmer l'importance que l'IUC accorde tant à l'information et à la formation des patients qu'à la démocratie sanitaire. Parmi les projets soutenus par l'IUC, à côté du Siric Curamus, figurent la mise en œuvre du séquençage à haut débit ou next-generation sequencing (NGS) pour le diagnostic des cancers, la certification des tumorothèques, et la création du centre labélisé Inca de phase précoce (Clip[2]) Galilée[81] pour la réalisation des essais cliniques de phase précoce.

● L'**IUIS**[82] (Institut universitaire d'ingénierie en santé) créé par l'Alliance Sorbonne Université a pour mission de favoriser les échanges entre chercheurs, enseignants, cliniciens et étudiants. Les appels à projets réguliers, les programmes de formations et les évènements scientifiques sont consacrés à accélérer la recherche fondamentale, l'innovation pour la médecine et la mise à disposition des technologies de santé pour les citoyens et les patients. L'IUIS lance chaque année cinq appels à projets pour financer :

- des doctorats en Ingénierie Santé (4 nouveaux projets soutenus par an) ;
- des contrats postdoctoraux (d'une durée de 1 an chacun) afin de promouvoir des projets de recherche portant sur les technologies en santé ;
- un médecin de l'APHP lui permettant d'effectuer, pendant un à trois ans, un travail de thèse ou une activité de recherche en collaboration avec l'un des douze partenaires du dispositif ;
- un binôme, constitué d'un étudiant en ingénierie et d'un interne en médecine, qui travaille sur le même projet de recherche.
- l'accueil d'un chercheur travaillant dans un laboratoire étranger.

● L'unité mixte de service **Autonomia Real-life research center for health tech innovation**[83] est un centre de recherche et d'innovation situé dans les locaux de APHP (l'hôpital Charles-Foix à Ivry-sur-Seine) et de Sorbonne Université. Le centre est consacré aux personnes en perte d'autonomie. Il gère une plateforme de recherche en innovation technologique dont l'objectif est de favoriser les travaux de recherche et de développement pour lutter contre la dépendance liée à la maladie, au vieillissement ou aux situations de handicap. L'UMS propose aux innovateurs l'inclusion des patients dans le cadre de la recherche en immersion dans les lieux de vie reconstitués tels que le domicile, la chambre d'hôpital, un escalier connecté, une plateforme d'analyse du mouvement, le cabinet médical et même une rue connectée en extérieur.

● L'**URC-Est** (Unité de recherche clinique de l'est parisien) [84] apporte aux cliniciens une aide pour des recherches cliniques. Le champ d'activité de la plateforme couvre la quasi-totalité des spécialités médicales et chirurgicales, y compris la pédiatrie et l'ophtalmologie. Deux structures de support à la recherche clinique sont disponibles : le centre de recherche clinique et le centre de ressources biologiques (CRB), ou biobanque du groupe hospitalier de l'est parisien (HUEP), labellisé et doublement certifié (NFS96900 et ISO 9001). L'organisation de la plateforme a été conçue pour accompagner les médecins et les paramédicaux dans toutes les étapes de la recherche, de la rédaction du projet initial jusqu'à la publication des résultats, en passant par l'obtention de financement, la mutualisation du personnel affecté (e.g. data-manager, biostatisticien) et le suivi de l'activité grâce à une coordination logistique pour chaque projet.

Sorbonne Université a créé trois fédérations hospitalo-universitaires (FHU) avec l'APHP et l'Inserm

● La FHU **Impec** (Improving emergency care)[85], créée par l'APHP, l'Inserm et Sorbonne Université, concerne la médecine d'urgence. La fédération rassemble 33 centres, universitaires et non universitaires. Les objectifs sont : 1/ de fédérer la recherche de toutes les structures d'urgence de la métropole parisienne, en favorisant les

[80] https://iuc-aphp-sorbonneuniversite.com/.

[81] https://www.clip2galilee.com/.

[82] https://iuis.sorbonne-universite.fr/mission/.

[83] https://www.aphp.fr/actualite/autonomia-premier-centre-de-recherche-et-dinnovation-en-ile-de-france-dedie-aux-personnes

[84] https://iuc-aphp-sorbonneuniversite.com/structure-recherche/urc-est-lunite-de-recherche-clinique-de-lest-parisien/

[85] https://fhu-impec.fr/recherche/.

collaborations entre les hôpitaux ; 2/ de renforcer l'attractivité de la recherche ; 3/ d'accroitre la visibilité internationale de la recherche française en médecine d'urgence ; 4/ d'améliorer la pratique des médecins et du personnel paramédical pour une meilleure prise en charge des patients ; 5/ d'accroitre l'accès aux soins des populations fragiles ; 6/ de promouvoir la médecine de précision ; 7/ de développer la recherche paramédicale.

• La FHU **Mamuth** (Maladies musculosquelettiques et innovations thérapeutiques)[86] est pilotée par l'Institut de myologie (APHP, CEA, Inserm, Sorbonne Université et CNRS). Son objectif est de rassembler les UR travaillant sur les maladies musculosquelettiques qui touchent un nombre important de patients, à tous les âges de la vie. Certaines maladies musculaires comme les myopathies sont relativement fréquentes et ont déjà suscité un nombre important de travaux de recherche. En revanche, certaines pathologies osseuses ou musculaires beaucoup plus rares, ou au contraire très fréquentes, mais moins « graves », ne sont pas correctement prises en charge. La FHU concerne plus de quinze services cliniques et laboratoires de recherche. Le but de la fédération est aussi de donner de la cohérence à la prise en charge des patients.

• La FHU **Pacemm** (Paris center for microbiome medicine)[87] est une fédération créée par l'APHP, Sorbonne Université et l'Inserm. Les recherches concernent le microbiote intestinal. Pacemm réunit 55 équipes hospitalo-universitaires et d'organismes de recherche en Île-de-France. Ces équipes sont toutes particulièrement impliquées dans la recherche sur le microbiote intestinal, tant en recherche fondamentale, qu'en recherche translationnelle et en recherche clinique. L'objectif est de mettre au point de nouveaux outils thérapeutiques. Trois domaines de recherche sont concernés : 1/ la gastro-hépatologie ; 2/ l'oncologie et l'hématologie ; 3/ le cardio-métabolisme et l'inflammation. Les recherches concernent plusieurs départements médicaux de l'APHP, de l'Inserm, de l'Inrae, du CEA et de Sorbonne Université, dont des équipes expertes en modélisation statistique, en mathématiques et en intelligence artificielle (LPSM, ST1 ; l'Institut Scai).

20 groupes de recherche clinique (GRC)[88]

• Les GRC rassemblent, sur une thématique définie, des investigateurs hospitalo-universitaires de l'APHP n'étant rattachés à aucune structure de recherche sous tutelle ou cotutelle de Sorbonne Université. L'objectif de la labellisation GRC est de reconnaitre des structures de qualité et de haut niveau d'expertise dans le domaine de la recherche clinique et de renforcer leur visibilité académique nationale et internationale. Cette labellisation leur permet d'accueillir des étudiants en master, de postuler aux appels à projets des écoles doctorales de Sorbonne Université et de faire gérer par Sorbonne Université des financements d'agences publiques, d'entreprises ou d'organisations à but non lucratif. La labellisation est réalisée par un comité de sélection, composé de membres de la faculté de médecine, d'experts extérieurs à Sorbonne Université et de représentants de l'équipe décanale. Ce comité évalue aussi l'activité des GRC existants et la pertinence de leur éventuelle reconduction. Un des devenirs possibles des GRC est leur transformation en une équipe labellisée Sorbonne Université-Inserm ou leur intégration dans une équipe déjà labellisée.

Deux unités de service mutualisées avec l'Inserm (UMS)

• Le **CRB** (Centre de ressources biologique) du site APHP Saint-Antoine[89] est une UMS intégrée, dès sa création en 2010, à la plateforme de recherche clinique Paris Est. Ce CRB est une structure transversale mise à la disposition de l'ensemble des chercheurs et cliniciens participant à des protocoles de recherche clinique avec constitution de collections d'éléments biologiques. L'UMS participe à la mise en place des études à un stade très précoce et réalise la gestion des ressources biologiques, afin d'optimiser l'organisation des mises en collection et des mises à disposition. Elle a pour objectifs d'assurer la réception, la préparation, le stockage et la mise à disposition de collections biologiques issues des protocoles de recherche clinique.

• Le **Phénotypage du petit animal** [90] est une UMS ayant pour tutelles Sorbonne Université et l'Inserm. L'UMS accompagne les chercheurs des laboratoires académiques et des entreprises dans leurs projets nécessitant le phénotypage de petits mammifères.

[86] https://www.institut-myologie.org/enseignement/fhu-mammuth-maladies-musculo-squelettiques-et-innovations-therapeutiques/.

[87] https://fhu-pacemm.fr/federation-hospitalo-universitaire/.

[88] https://sante.sorbonne-universite.fr/recherche-0/les-groupes-de-recherche-clinique. Les vingt GRC sont listés sur ce site.

[89] https://saintantoine.aphp.fr/centre-de-ressources-biologiques/

[90] https://sante.sorbonne-universite.fr/recherche-0/les-unites-mixtes-de-service/phenotypage-du-petit-animal

7. PRINCIPALES STRUCTURES DE VALORISATIONS DU SITE

a) Les instituts Carnot

● Situé au cœur de Paris, l'**Institut Carnot Voir et entendre**[91] représente l'un des centres internationaux de recherche neurosensorielle les plus importants. Cet institut est conçu comme un lieu d'échange en réunissant sur un même site les patients, les cliniciens, les chercheurs et les industriels. L'objectif est d'accélérer l'innovation en matière de produits de santé et de haute technologie, en apportant des solutions aux besoins non couverts des personnes atteintes de pathologies et de handicaps affectant les systèmes visuels et auditifs.

● Créé en 2010, l'**Institut du cerveau** a été labellisé Institut Carnot[92] en 2011. Cet institut est un centre de recherche scientifique et médical situé à Paris au cœur de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière. Il réunit les patients, les médecins, les chercheurs et les entrepreneurs, pour comprendre le cerveau et accélérer la découverte de nouveaux traitements pour les maladies du système nerveux. Il comprend plus de 800 experts, 24 équipes de recherche, onze plateformes technologiques, un centre d'investigation clinique et trois sites d'incubation de start-up.

● L'**Institut Carnot Opale**[93] est le partenaire de référence des industriels de la santé pour la recherche et le développement de solutions innovantes destinées au diagnostic, au traitement et au suivi des patients dans le domaine de la leucémie et des maladies apparentées, ensemble le plus mortel des cancers du sang et le premier cancer de l'enfant. L'institut Carnot Opale réunit seize unités de recherche, six groupes coopérateurs de recherche clinique et quatre plateformes de développement, couvrant à haut niveau l'ensemble de la chaine de recherche, du développement et de la valorisation médicale et industrielle.

● L'**Institut Carnot Curie cancer**[94] s'appuie sur l'Institut Curie qui, avec plus de 3 700 collaborateurs, est le premier centre français de lutte contre le cancer (CLCC), associant un centre de recherche de renommée internationale et un ensemble hospitalier de pointe. L'institut Carnot Curie cancer offre aux industriels la possibilité de mettre en place des collaborations de recherche en bénéficiant de l'expertise des équipes de l'Institut Curie pour le développement de solutions thérapeutiques innovantes contre les cancers, de la cible thérapeutique à la validation clinique.

● L'**Institut Carnot IPGG Microfluidique**[95] accompagne les entreprises dans leurs projets de R&D pour leur apporter un avantage concurrentiel porté par les nouvelles solutions en fluidique. Il réunit, autour d'une thématique transdisciplinaire, 24 équipes aux expertises complémentaires en physique, en chimie et en biologie. Il s'adresse aux marchés suivants : l'industrie pharmaceutique, le luxe, la chimie, les diagnostics, l'environnement et l'énergie. Il offre aux entreprises quatre plateformes technologiques orientées vers l'industrie : 1/ une plateforme de microfabrication conçue pour permettre aux utilisateurs de réaliser intégralement une puce microfluidique en un minimum de temps, depuis sa conception jusqu'à sa fabrication et sa caractérisation ; 2/ une plateforme composée de réacteurs de synthèse en flux continu activés par des sources d'énergie innovantes (e.g. plasma, électrochimie, photochimie, micro-onde, sonochimie, induction) ; 3/ une plateforme de spectrométrie de masse ; 4/ une plateforme de rhéologie.

b) La société d'accélération du transfert de technologies

● La Satt Lutech[96] oriente sa stratégie d'investissement sur des projets innovants, souvent deep tech, autour des thématiques telles que la médecine du futur (medtech, biotech), la mobilité durable, les énergies renouvelables, la transition énergétique et les innovations liées à la cleantech, la ville de demain (smart city), l'intelligence artificielle, les objets connectés, la sécurisation numérique (blockchain, cryptographie), la modernisation de l'appareil productif (Industrie 4.0) ou encore l'amélioration de notre alimentation (foodtech). L'objectif de la Satt Lutech est d'œuvrer à maximiser l'impact socioéconomique des résultats de la recherche académique par la concession de droits d'exploitation à des entreprises existantes ou à créer. Elle propose à cette fin un catalogue de solutions qui répondent à leurs besoins de développement. Une partie des produits

[91] https://www.lereseaudescarnot.fr/fr/institut-carnot/voir-et-entendre.

[92] https://www.lereseaudescarnot.fr/fr/institut-carnot/institut-du-cerveau.

[93] Opale : https://www.opale.org/.

[94] https://www.lereseaudescarnot.fr/fr/institut-carnot/curie-cancer.

[95] IPGG : Institut Pierre-Gilles De Gennes. https://www.institut-pgg.fr/Presentation-du-Carnot-IPGG_266.html.

[96] https://www.sattlutech.com/lutech/.

de la recherche de l'Alliance Sorbonne Université est valorisée par la Satt Lutech. Les sept actionnaires fondateurs de Lutech sont : Bpifrance, Sorbonne Université, le CNRS, l'université Panthéon Paris 2 Assas, l'université de technologie de Compiègne, l'Insead et le MNHN. Cet actionnariat devrait s'élargir à d'autres établissements.

c) Les incubateurs et structures d'accueil

Sorbonne Université est partenaire de quatre incubateurs d'entreprises

Intitulé	Secteur d'accompagnement
Agoranov	Créé en 2000, Agoranov, l'incubateur Sciences et tech de Paris, est le plus grand incubateur public à Paris pour les chercheurs universitaires. Il a accompagné plus de 460 entreprises dans trois secteurs d'activité : industrie & greentech, numérique, santé.
Silver innov	Silver innov' est l'unique pépinière et hôtel d'entreprises spécialisée dans la silver économie (domaines de la santé, du vieillissement et du handicap).
Institut de la vision	En partenariat avec Agoranov, l'incubateur de l'Institut de la vision favorise l'émergence et le développement d'entreprises consacrées au domaine de la vision, dans les secteurs des biotechnologies, du dispositif médical et du handicap.
Ipeps (Incubateur et pépinière d'entreprises Paris-Salpêtrière)	L'Incubateur Ipeps, créé en 2012, est le premier accélérateur d'innovation consacré aux maladies du cerveau en France. L'Ipeps propose un environnement rare pour les développements technologiques et pour l'accélération de start-up en santé. Il réunit plus de 750 scientifiques (e.g. chercheurs, cliniciens) en un seul lieu, l'institut du cerveau. Il se situe à proximité de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, le plus grand hôpital de neurologie en France (plus de 90 000 patients par an).

Le consortium French tech seed Paris Parc

● Le consortium French tech seed Paris Parc regroupe Sorbonne Université, la Satt Lutech, et Quadrivium Ventures qui est une société dotée d'un fonds de capital d'investissement d'environ 60 M€. Ce fonds permet l'amorçage de jeunes sociétés porteuses de projets innovants prioritairement issues, ou en lien, avec les laboratoires de l'écosystème de Sorbonne Université. Le consortium a pour ambition de favoriser les synergies de tous les acteurs de l'écosystème en matière d'innovation. Pour cela, il s'appuie sur des partenaires proches : des incubateurs, des pépinières, des réseaux d'investisseurs, des accompagnateurs de la création d'entreprise. Il fait partie des premiers consortiums French Tech Seed labellisés par Bpifrance[97].

Sorbonne Paris Parc[98], futur lieu totem de l'innovation.

● La construction de l'incubateur et hôtel d'entreprises Sorbonne Paris Parc (réception prévue fin 2024) est soutenue par la ville de Paris, la région Île-de-France, l'État et Sorbonne Université. Paris Parc sera la future interface de l'innovation et le fer de lance en matière de politique de transferts technologiques de Sorbonne Université. Du deeptech au transfert de savoir-faire et d'expertise, en passant par la valorisation des logiciels libres et la recherche translationnelle dont la finalité est l'impact transformant qu'elle peut avoir sur les patients, Sorbonne Université peut mettre en avant une stratégie de l'innovation ciblée sur les brevets et licences en grande majorité. Cette stratégie est destinée à soutenir l'ensemble des disciplines scientifiques de l'université.

Sorbonne Université participe à trois Knowledge and innovation community (Kic)

● Dans le cadre des réseaux européens d'innovation, Sorbonne Université participe à trois Kic (communautés de la connaissance et de l'innovation) lui offrant notamment des possibilités de financement de projets à l'interface entre l'éducation, la recherche et le business. Les projets d'innovation concernés sont à fort TRL, en phase de prématuration ou de maturation. Des projets de formation sur les méthodologies de recherche et en entrepreneuriat, à destination d'étudiants (master, doctorat) ou de professionnels, sont également pris en compte. Les Kic ont été validés par l'EIT (Institut européen d'innovation et de technologie).

[97] https://www.sorbonne-universite.fr/recherche-1/innovation-et-valorisation/transfert-de-connaissances.

[98] Sorbonne Paris Parc devient la Cité de l'innovaton Sorbonne Université en 2024.

• L'EIT **Climate-Kic**[99], créé en 2014, a pour but d'accélérer la transition vers une société zéro carbone et résiliente au changement climatique. Cette Kic, principale initiative européenne en matière d'innovation dans le domaine du climat, rassemble des partenaires du monde des affaires, du monde universitaire et des secteurs publics. Cette organisation à but non lucratif a créé des réseaux d'expertise, à travers lesquels des produits, des services et des systèmes innovants peuvent être développés, mis sur le marché et étendus pour avoir un impact.

• L'EIT **Digital**[100], lancé en 2010, cherche à développer une Europe numérique compétitive, inclusive, équitable et durable. Il participe à la construction de la prochaine génération d'entreprises du numérique, de produits et de services numériques. Cette Kic se donne pour objectifs de façonner le renouveau numérique, d'accélérer l'innovation, de créer les entreprises deeptech de demain et de stimuler l'éducation à l'entrepreneuriat. L'EIT Digital a consolidé un écosystème paneuropéen de plus de 300 partenaires provenant de tous les domaines : les industries, les start-up, les PME, les universités, ou encore les organismes de recherche et de technologies.

• Les activités de l'EIT **Health**[101], dont l'université Pierre et Marie Curie fut l'un des membres fondateurs en 2015, sont centrées sur l'innovation dans le domaine de la santé et du vieillissement. Cette Kic réunit une communauté de 150 partenaires, constituée d'experts du monde des affaires, de la recherche et de l'éducation. Cette communauté œuvre à renforcer les systèmes de santé, à promouvoir une meilleure santé pour tous et à contribuer à établir une économie de la santé durable.

d) Le fablab Sorbonne Université

• Le fablab de Sorbonne Université[102] est un espace de création et d'innovation interdisciplinaire, ouvert et participatif, destiné aux étudiants, aux chercheurs, aux designers, aux start-up, aux entreprises, aux associations, aux artistes et aux bricoleurs. Il comprend deux espaces : l'espace prototypage et l'espace biologie-chimie.

e) Le pôle universitaire d'innovation de l'université

• L'objectif des PUI est de fluidifier et de rendre plus visible les activités de transfert et de valorisation ainsi que les partenariats public – privé afin de satisfaire l'ambition nationale en termes de création de start-up et d'atteindre, en particulier, l'objectif de 100 licornes et de 500 start-up deeptech d'ici 2030[103]. Le PUI porté par l'Alliance Sorbonne Université est l'un des cinq premiers à avoir été labellisé en 2021. Dans cette phase expérimentale des PUI, l'ASU a perçu 1 M€. La labellisation définitive du PUI en 2023, parmi 25 autres PUI dans le cadre du plan France 2030, est accompagnée d'un financement de 9 M€. Le PUI regroupe les différents dispositifs de transfert de Sorbonne Université et de ses partenaires de l'ASU (e.g. la Satt Luttech, les incubateurs, les pôles de compétitivité, les instituts Carnot), afin de mettre en cohérence toute la chaine de l'innovation, depuis la détection jusqu'au transfert effectif (e.g. start-up, transfert d'expertise). Il inclut également la formation et l'accompagnement à l'entrepreneuriat, la maturation (notamment avec la Satt Lutech), l'unité de service mutualisée Summit ainsi que le fonds d'investissement Quadrivium ventures.

f) Pôles de compétitivité

• Sorbonne Université est partenaire de neuf pôles de compétitivité, dont quatre sont localisés dans la région Île-de-France :

• Le pôle de compétitivité **Capdigital**[104] (Île-de-France), créé en 2006, réunit tous les acteurs (start-up, unités de recherche, PME, grandes entreprises, écoles, universités et investisseurs) de l'économie du numérique et du développement durable.

---

[99] https://www.climate-kic.org/.

[100] https://www.eitdigital.eu/ ; https://www.horizon-europe.gouv.fr/eit-digital-29336.

[101] https://eithealth.eu/ ; https://www.horizon-europe.gouv.fr/eit-health-29161.

[102] https://fablab.sorbonne-universite.fr/.

[103] https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/poles-universitaires-d-innovation-24-projets-laureats-et-5-projets-complementaires-finances-pour-une-91733.

[104] https://www.capdigital.com/.

• Le pôle de compétitivité **Astech Paris region** [105], localisé en Île-de-France (premier bassin d'emplois en France dans le domaine de l'aéronautique, de l'espace et des systèmes embarqués), vise à consolider sa position de leader européen de l'industrie nationale des secteurs du lancement spatial, de l'aviation d'affaires, de la propulsion et des équipements.

• La stratégie du pôle de compétitivité **Systemic** (Île-de-France) en matière d'innovation est organisée et conduite autour de deux thèmes complémentaires : l'innovation structurante et la transformation numérique. L'innovation structurante ou deeptech, réalisée à partir de ruptures technologiques, a donné lieu à la création chez Systemic de sept hubs : data science & IA, cyber & security, digital, advenced engineering & computing, optics & photonics, open source, drones. Les enjeux économiques et sociétaux sont regroupés autour de trois axes stratégiques : one health ; industries et services ; territoires.

• Le pôle de compétitivité **Medicen Paris Region**[106], créé en 2005, est le pôle de compétitivité du domaine de la santé de la région Île-de-France. Son réseau fédère plus de 510 acteurs de l'innovation en santé, parmi lesquels 430 start-up et PME de la healthtech, les industriels de la santé, les principaux instituts de recherche nationaux et les établissements de soins du territoire.

• Le pôle de compétitivité **Materalia**[107] est le pôle leader dans la région Grand Est dans le domaine de l'industrie des matériaux et des procédés depuis 2006. Materalia a créé un écosystème composé de grandes entreprises, de PME, de start-up, d'universités, d'organismes de recherche et de transfert de technologie.

• Le pôle de compétitivité **Aquimer**[108] (Hauts-de-France) avance depuis vingt ans aux côtés des entreprises de la filière des produits aquatiques. Spécialisé dans les domaines de l'aquaculture, de la pêche ou encore des procédés de transformation, l'ambition d'Aquimer est de concilier la raréfaction des ressources avec la demande croissante de la population, dans une perspective de développement durable. C'est dans ce cadre qu'il intervient comme un outil au service des entreprises du secteur des produits aquatiques pour les aider à se développer et à innover.

• Le pôle de compétitivité **Mer Méditerranée** [109] (Provence-Alpes-Côte d'Azur) agit pour développer durablement l'économie maritime et littorale. Dans les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Occitanie et Corse, le pôle fédère près de 500 membres, autour des problématiques maritimes et littorales à forts enjeux sociétaux et environnementaux.

• La mission principale du pôle de compétitivité **Mer Bretagne Atlantique**[110] (Bretagne, Pays de la Loire) est de développer une économie maritime compétitive en stimulant et en encourageant l'innovation à travers des collaborations autour de six grands thèmes : 1/ défense, sureté et sécurité maritimes ; 2/ naval et nautisme ; 3/ ressources énergétiques et minérales marines ; 4/ ressources biologiques marines ; 5/ littoral et environnement marin ; 6/ ports, infrastructures et logistique. Deux axes transverses ont été définis : transformation numérique et transition écologique.

• Le pôle de compétitivité **Cosmetic valley**[111] (Centre-Val de Loire) rassemble, coordonne et accompagne les entreprises, les centres de recherche, les universités et les écoles de la filière française de parfumerie-cosmétique. Acteur majeur du développement économique, le pôle, en partenariat avec les territoires, favorise la croissance et l'innovation du secteur et contribue au rayonnement international de l'industrie cosmétique française.

[105] https://www.pole-astech.org/web/site/index.php.

[106] https://medicen.org/.

[107] https://www.materalia.fr/.

[108] https://www.poleaquimer.com/.

[109] https://polemermediterranee.com/.

[110] https://www.pole-mer-bretagne-atlantique.com/fr/.

[111] https://www.cosmetic-valley.com/.

g) La fondation Sorbonne Université

● La fondation Sorbonne Université[112] œuvre depuis 2010 à soutenir le développement de solutions concrètes aux grands défis sociétaux et à assurer le rayonnement académique de Sorbonne Université. La fondation s'est fixé quatre axes prioritaires : 1/ la santé de demain ; 2/ l'intelligence artificielle ; 3/ la transition environnementale ; 4/ le patrimoine pour l'avenir. Sa stratégie repose sur trois priorités : faire éclore les talents, amplifier l'interdisciplinarité et construire un environnement stimulant pour la communauté de Sorbonne Université. Plus de 30 M€ ont été collectés depuis 2010. En 2022, sur les 2,6 M€ dépensés (dont 65 % proviennent de 13 entreprises), la fondation en a affecté plus de 80 % à des projets de recherche et de formation et près de 5 % à des chaires d'excellence.

8. IMPLICATION DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

● Afin de conforter sa place de leader scientifique et technologique en Europe, la région Île-de-France apporte un soutien à la recherche et à l'innovation grâce à divers dispositifs, parmi lesquels :

- les dispositifs Drim et Qim, auxquels la région consacre 132 M€ (110 M€ pour les Drim et 32 M€ pour les Qim) durant la période 2022-2026. Ils constituent le pilier central de la politique régionale de soutien à des programmes de recherche et d'innovation. La région soutient quatre thèmes qu'elle juge porteurs : la santé, l'environnement, le numérique et le patrimoine[113]. Sorbonne université a bénéficié du soutien pour neuf projets Drim (financés sur une période de cinq ans) qui visent aussi à renforcer des réseaux déjà constitués (d'universités, d'établissements d'enseignement supérieur, de laboratoires de recherche et d'entreprises). Par ailleurs, l'université a été lauréate de deux projets Qim (financés pendant trois ans), placés sous l'égide d'un scientifique reconnu ;

- le CPER, qui finance notamment la rénovation de bâtiments universitaires et l'acquisition de matériels scientifiques de pointe ;

- l'appel à projets Sesame[114,] auquel la région alloue une enveloppe de 130 M€, pour le financement de plateformes et de grands équipements. Le dispositif Sésame s'inscrit en cohérence avec les autres outils régionaux de financement d'équipements scientifiques tels que le CPER, le PIA régionalisé, les Drim ou encore le programme opérationnel Feder[115]. Sorbonne Université compte quinze lauréats à cet AAP au cours de la période.

● Outre la région Île-de-France, Sorbonne Université est implantée dans trois autres régions françaises : la Bretagne, l'Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur, notamment par l'intermédiaire de ses stations marines. Le partenariat avec les quatre régions est conventionné et s'inscrit dans le Sresri[116] de chacune des régions. À titre d'exemple, le CPER 2022-2027 totalise, sur les quatre régions, des opérations au bénéfice de Sorbonne université pour un montant global de 90 M€, dont le tiers est cofinancé par Sorbonne Université[117].

● La ville de Paris pratique une politique de développement de l'innovation et de la recherche, particulièrement orientée vers le domaine de la santé. Paris est d'ailleurs la ville d'accueil des plus grands congrès internationaux dans ce domaine. Depuis 2009, la ville a mis en place le dispositif Émergence(s) auquel elle a consacré près de 32 M€ (avec un cout moyen par projet d'environ 0,23 M€) pour soutenir, pendant quatre ans, des équipes de jeunes chercheurs. Trois projets par an (en moyenne sur les 5 dernières années) de Sorbonne Université sont soutenus. La Ville a aussi créé 30 000 m^2 d'incubateurs et de pépinières d'entreprises consacrés à la santé et aux sciences de la vie.

● La région Île-de-France connait la plus forte concentration d'entreprises au classement Fortune 500[118] et un écosystème de start-up en pleine effervescence. La région Île-de-France et la ville de Paris soutiennent souvent conjointement des dispositifs liés à l'innovation (e.g. le Pôle d'innovation de Sorbonne Université).

[112] https://www.sorbonne-universite.fr/universite/fondation-sorbonne-universite.

[113] https://www.iledefrance.fr/sites/default/files/2023-08/Domaines_de_recherche_et_innovations_majeurs_2.pdf.

[114] Sesame : soutien aux équipes scientifiques pour l'acquisition de moyens expérimentaux.

[115] Feder : Fonds européen de développement régional.

[116] Sresri : Schéma régional de l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation.

[117] DAE, page 28.

[118] Le Fortune 500 est un classement réalisé, par le magazine Fortune, des 500 meilleures entreprises américaines.

III. ÉVALUATION DE LA RECHERCHE DE SORBONNE UNIVERSITÉ

1. DOMAINE DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

FOCUS

POSITIONNEMENT DES ACTIVITÉS DE LA RECHERCHE

• Seize secteurs de recherche se distinguent au niveau international.

• **En SHS3 :** sociologie des sciences, sociologie des algorithmes (Gemass).

• **En SHS5 :** littératures française et francophone (Cellf) ; art et archéologie des mondes indien et sinisé (Creops) ; mondes lusophone et hispanophone contemporains (Crimic) ; écopoétique (CRLC) ; patrimoine culturel de la pensée antique et sa réception médiévale, latine et arabe (CRPA) ; études aréales sur l'Europe centrale, balkanique et orientale (Euro'orbem) ; humanités biomédicales (HDEA) ; musicologie (Iremus) ; étude des grands monothéismes (judaïsme, christianisme, islam), monothéisme philosophique païen, gnose, manichéisme et certaines dissidences religieuses (Lem) ; études sur les aires germanique, nordique et néerlandophone (Reigenn) ; littérature latine et la philosophie romaine, histoire de l'art romain et archéologie (Rome) ; études de la Renaissance jusqu'à l'extrême modernité couvrant la totalité de l'anglosphère (Vale).

• **En SHS6 :** monde méditerranéen aux époques antique et médiévale (O&M) ; histoire des relations internationales et l'Europe (Sirice).

• **En SHS7 :** liens entre développement et environnement (Prodig).

• Onze secteurs de recherche sont reconnus au niveau national en SHS3, SHS4, SHS5, SHS6 et SHS7.

• **En SHS3 :** les dynamiques sociales de communication (Gripic).

• **En SHS4 :** les métriques et la linguistique (Stih).

• **En SHS5 :** la littérature médiévale (EETM) ; l'étude de la langue, de la culture et de la civilisation italienne (Elci) ; la métaphysique (MHTA) ; les humanités biomédicales (SND).

• **En SHS6 :** l'histoire de l'art (Cac) ; les civilisations de l'Amérique préhispanique (Cerap) ; la France au XIXe siècle (CRHXIX) ; l'histoire démographique (CRM).

• **En SHS7 :** les formes de médiations entre l'espace et les sociétés (Médiations).

Certaines recherches du domaine se distinguent par leur reconnaissance internationale

SHS3 – Le monde social et sa diversité

• L'ensemble des sous-disciplines de la sociologie économique, de la sociologie des sciences, de la sociologie de la santé et de la sociologie des réseaux est abordé par le **Gemass**. L'unité mène des travaux originaux en sociologie des algorithmes et en sociologie des sciences avec une ouverture vers les sciences du vivant (e.g. un regard critique sur l'épigénétique). Son niveau de reconnaissance internationale repose sur une production scientifique de haut niveau, marquée par plusieurs publications importantes, notamment dans le domaine de l'épigénétique, parues dans Social Science Information. Sa production scientifique a été distinguée par des prix français et internationaux : le prix Émile Girardeau de l'Académie des sciences morales et politiques (2018), le prix Blanqui de la European society for the history of economic thought (2019), le prix Joseph Spengler de la History of economic society (2021). L'ouverture interdisciplinaire pratiquée par l'UR est fructueuse en matière d'applications, notamment sur des terrains comme l'épidémie de Covid-19, mais également en matière de méthodes (simulation à base d'agents, par exemple). L'UR s'implique dans des activités de dissémination ou d'expertises dans le domaine social et politique. Par exemple, elle a étudié le rôle des réseaux sociaux dans l'hésitation vaccinale face à la Covid-19. Sorbonne Université contribue à hauteur de 48 % de l'effectif total du Gemass (23 personnels).

SHS5 – Culture et productions culturelles

• Le **Cellf** est une référence internationale pour les études en littératures française et francophone. L'unité possède une expertise remarquable en humanités numériques littéraires. Elle rencontre le succès aux AAP compétitifs. Par exemple, son

projet Modern, modelling enlightenment : reassembling networks of modernity through data-driven research, qui vise à établir une nouvelle histoire littéraire et intellectuelle des Lumières françaises par l'exploitation massive des données textuelles, est soutenu par l'ERC. La production scientifique exceptionnelle de l'unité est publiée par des maisons d'édition de premier plan (Gallimard, José Corti, les Classiques Garnier, Presses de l'université de Cambridge ou Presses universitaires de Montréal) et dans des revues reconnues (Littérature, Papers on French Seventeenth Century Literature, Studi Francesi, Digital Humanities, Critique). Le Cellf est lauréat de dix-huit prix et récompenses (dont le Grand Prix de l'essai de l'Académie française, le Grand Prix de la critique de l'Académie française). Sorbonne Université contribue à hauteur de 97 % de l'effectif total du Cellf (76 personnels).

• Le **Creops** est le seul centre de recherche en France dont les recherches portent sur l'art et l'archéologie des mondes indien et sinisé. Les travaux consistent à mettre en lumière des passerelles entre ces deux mondes, en s'appuyant sur la maitrise de langues asiatiques, dont le sanskrit et le chinois. Les membres de l'UR associent une recherche fondamentale au savoir-faire exigeant attendu par le milieu professionnel des institutions culturelles. La production scientifique est en rapport de la taille de l'équipe. Elle s'illustre par l'ouvrage bilingue chinois-français Blanc d'étoiles. Porcelaines de Dehua des Ming aux Qing. L'unité pilote un réseau international original qui fédère des chercheurs et des professionnels des musées : le réseau Asian collection network-Europe qui regroupe une trentaine de jeunes chercheurs de 27 pays d'Europe, avec l'objectif d'identifier, de répertorier, d'étudier et de publier les collections d'objets d'origine asiatique présents en Europe. L'unité est en relation étroite avec les musées d'art asiatique en France et en Europe : Musée Cernuschi, Musée des arts décoratifs, Musée Albert Kahn. L'unité bénéficie en outre d'un réseau important de membres associés, en poste dans diverses associations et institutions culturelles, telles que le Musée Guimet et la fondation Pierre Berger-Yves Saint-Laurent. Sorbonne Université contribue à hauteur de 100 % de l'effectif total du Creops (3 personnels).

• Le **Crimic** est identifié sur le plan national et international comme spécialisé sur les mondes lusophones et hispanophones contemporains. L'unité présente une identité scientifique précise fondée sur une approche civilisationnelle, culturelle et artistique des aires hispaniques, portugaises et sud-américaines. L'unité publie en français, espagnol, anglais, portugais, catalan. Sa production porte sur des thèmes historiques de la recherche sur les langues et la culture romane et en faisant appel à des approches novatrices, comme La recepción de la poesía de César Vallejo en Francia. Elle parait dans des maisons d'édition ou des revues renommées (De Gruyter, Paris Sorbonne ou Revista de ciencias sociales ambos mundos, les Éditions hispaniques). Son rayonnement international est, certes, important puisque ses membres participent, entre autres, à onze projets I.H.D espagnols, tout en étant focalisé sur les aires des langues romanes (par exemple : le Mexique, le Portugal). En revanche, l'activité du Crimic en matière de participation aux AAP compétitifs est en retrait alors qu'elle pourrait lui permettre de conforter sa notoriété, notamment à l'international, et de soutenir plus confortablement son fonctionnement. Sorbonne Université contribue à hauteur de 100 % de l'effectif total du Crimic (28 personnels).

• Le **CRLC** est internationalement reconnu en tant que berceau historique et vitrine d'une des deux grandes écoles de littérature comparée dans le monde (l'école française et l'école américaine). L'unité mène des études originales et marquantes dans le champ de l'écopoétique organisées. Ces travaux bénéficient du soutien de l'IUF : Poésie et écoute du monde (XXe-XXIe siècles) vers des éc (h) opoétiques en dialogue avec le vivant, recherche-action-création. Les productions de l'UR sont reconnues à l'échelle européenne ; citons, par exemple l'ouvrage Le comparatisme comme approche critique (6 volumes bilingues, Classiques Garnier). Ses membres exercent des responsabilités dans les deux grandes sociétés de littérature comparée, européenne (présidence de Selc[119]) et internationale (vice-présidence d'AILC [120]). Sorbonne Université contribue à hauteur de 100 % de l'effectif total du CRLC (12 personnels).

• Dans le monde de l'étude de l'Antiquité classique, le **CRPA** constitue une référence. Sa recherche d'excellence porte sur le patrimoine culturel de la pensée antique et sa réception médiévale, latine et arabe, jusqu'à ses réceptions à l'époque moderne. En collaboration avec l'université de Cambridge, l'UR a découvert, déchiffré et publié, en 2022, les descriptions de quatre constellations d'étoiles d'Hipparque de Bithynie, précurseur de Ptolémée, le plus célèbre astronome de l'Antiquité. En effet, grâce aux technologies d'imagerie multispectrale, l'UR a décrypté un texte d'astronomie en langue grecque, dissimulé sous les écrits d'un parchemin médiéval et a ressuscité la constellation de la couronne boréale telle qu'elle était vue vers 129 av. J.-C. Cette découverte a marqué l'actualité médiatique et a placé l'UR au cœur d'un réseau international qui relie, autour de la philosophie antique, des centres de recherche de l'Amérique du Sud (São Paulo, Rio), de l'Amérique du Nord (Uuniversité nationale autonome de Mexico,

[119] Selc : Société européenne de littérature comparée.

[120] AILC : Association internationale de littérature comparée.

l'université Laval au Québec), de l'Asie (Tokyo) et de l'Europe (Louvain, Cambridge, Lucerne, Bucarest, Fribourg, Roma III, Scuola normale superiore di Pisa). Ses productions scientifiques sont à la hauteur de son rayonnement : dans les meilleures revues et chez les meilleurs éditeurs. Elles ont valu à leurs auteurs d'être reconnus par des institutions (Académie française, Académie des inscriptions et belles lettres, IUF), et d'être lauréats de prix (médaille de bronze et médaille d'or du CNRS, prix de l'Association des études grecques). Sorbonne Université contribue à hauteur de 25 % de l'effectif total du CRPA (16 personnels).

• L'unité **Euro'orbem** s'impose comme l'un des acteurs majeurs des études aréales sur l'Europe centrale, balkanique et orientale. Elle conduit des recherches pluridisciplinaires associant histoire, histoire culturelle, linguistique, littérature, arts et civilisation. Les éditions Eur'orbem, en libre accès, au terme de six ans d'existence, compte quatre collections et 24 titres parus. La collection Tamizdat, par exemple, est consacrée aux publications censurées en Russie et en Ukraine. L'unité a participé à des programmes nationaux ou européens. Par exemple, les projets Visual history of the Holocaust et Perception of Russia across Eurasia sont soutenus par le programme H2020. Bien insérée dans les réseaux nationaux et internationaux de ses domaines de recherche (participation à 2 GDR ; collaboration avec 31 pays), elle a noué de nouveaux partenariats correspondant à de nouveaux objectifs de recherche (Gis Mom, GDR Mémoire, faculté de médecine). En particulier, elle a mis en place des collaborations pluridisciplinaires faisant intervenir les sciences biomédicales, les neurosciences ou la chimie. Sorbonne Université contribue à hauteur de 54 % de l'effectif total d'Euro'orbem (48 personnels).

• L'unité **HDEA** est composée de spécialistes de civilisation des pays anglophones. Les recherches portent tant sur des domaines classiques, par exemple l'histoire du capitalisme, que d'autres plus novateurs, comme les humanités biomédicales, qui ont donné lieu, en 2023, à un colloque intitulé Contours de la santé et du bien-être. La production scientifique est variée et relativement volumineuse. Elle comprend des publications chez des éditeurs prestigieux de langue anglaise comme les Presses de l'université d'Oxford, de Princeton ou Routledge. Elle s'illustre par l'ouvrage Chicago on the make (Presses de l'université de Californie, 2020). Dans quelques domaines spécifiques (santé, urbanisme, politiques familiales), des travaux de l'unité ont atteint une dimension internationale : citons, par exemple, une publication chez Springer qui réunit des chercheurs de dix universités européennes. L'unité a mis en place une convention Cifre pour financer une thèse portant sur l'impact du Brexit sur le secteur automobile. Sorbonne Université contribue à hauteur de 86 % de l'effectif total de HDEA (28 personnels).

• L'**Iremus** est la seule unité entièrement consacrée aux recherches en musicologie en France ; ses membres couvrent l'ensemble des domaines de recherche en musicologie et collaborent régulièrement avec les plus grandes institutions et universités étrangères du monde musical. Iremus est pionnière en matière de recherche d'analyse numérique des sources musicales. Elle participe à l'étude pilote Tonalities du projet Polifonia (soutenu par le programme H2020), au projet Sherlock (Émergences 2019), à l'édition critique du Mercure Galant (labex Obvil) et à la base de données iconographique musicale Euterpe. L'UR publie dans des revues majeures sur le plan national comme international : Musurgia ou Music Theory Online (la revue en ligne de la Society for Music Theory américaine). Les ouvrages paraissent chez des éditeurs nationaux et internationaux reconnus : Il Saggiatore, Bloomsbury, ou encore Bœrenreiter et Edition musica Budapest pour l'édition musicale. Sorbonne Université contribue à hauteur de 54 % de l'effectif total d'Iremus (61 personnels).

• Le **Lem** compte des spécialistes reconnus internationalement dans l'étude des trois grands monothéismes (judaïsme, christianisme, islam), le monothéisme philosophique païen, la gnose, le manichéisme et certaines formes de dissidence religieuse. Par sa qualité, il attire un nombre important d'enseignants-chercheurs associés tant nationaux qu'internationaux. Ses activités scientifiques contribuent au renouvellement des approches et des recherches dans les disciplines qui deviennent rares. En effet, l'implication scientifique du Lem est importante, au niveau national et international, dans les domaines de la mystique, de la philosophie judaïque et de l'histoire sociale du judaïsme en Occident, mais aussi sur l'islam, les origines du Coran, ainsi que la philosophie antique. La numérisation du fichier Blumenkranz, composé de plus de 25 000 fiches résultant de la prospection des membres de l'équipe constituée autour de Bernhard Blumenkranz (1913-1989) dans les bibliothèques et les dépôts d'archives françaises en quête des sources de l'histoire des juifs et du judaïsme en France est une illustration remarquable de l'activité de l'UR. Sorbonne Université contribue à hauteur de 9 % de l'effectif total de Lem (58 personnels).

• L'unité **Reigenn** se place au meilleur niveau européen pour ses études sur les aires germanique, nordique et néerlandophone. Elle est en interaction avec les grands centres d'études germaniques en Allemagne (Fribourg, Leipzig), en Angleterre (Oxford), en Suisse (Zürich), ainsi qu'avec ceux de Suède (Stockholm) et de Norvège (Oslo) pour les études nordiques. Elle couvre plusieurs domaines d'excellence, comme les études de traduction (notamment la monumentale Histoire des traductions en langue française au XX^{e} siècle) ou l'intermédialité (études sur le mouvement Dada, sur le lied, sur l'histoire de la danse). En 2018, Reigenn a organisé un colloque sur le mythe et l'histoire chez l'auteur dramatique Christian Dietrich Grabbe,

publié dans le Grabbe Jahrbuch. L'évènement a fait sensation auprès des spécialistes allemands de la littérature Sturm und Drang du XIXe siècle. L'unité possède une production scientifique notable et est reconnue pour son éminente position en matière de traduction et de théorie de la traduction, d'histoire culturelle et littéraire, et d'intermédialité (travaux sur l'opéra, le cinéma, la bande dessinée). Sorbonne Université contribue à hauteur de 96 % de l'effectif total de Reigenn (25 personnels).

● L'unité **Rome** s'inscrit dans les domaines de la littérature latine et de la philosophie romaine, de l'histoire de l'art romain et de l'archéologie, de l'Antiquité jusqu'à la Renaissance. La production scientifique est fondée sur une importante activité de traduction du latin (Priscien, César, Giovanni Pontano, Sénèque) et orientée vers l'étude de tous les aspects de la latinité jusqu'à la Renaissance, par une approche pluridisciplinaire. L'unité participe à de multiples projets, notamment numériques (édition numérique de Tite-Live Liber) et à deux autres projets financés par l'ANR. Elle pilote depuis 2013 le projet International fragmentary Latin grammarians impliquant des universités espagnoles, italiennes et brésiliennes. Toutefois, le périmètre international de l'unité reste essentiellement italien. L'unité affiche plusieurs marqueurs d'excellence académique : quatre membres (sur 12) sont ou ont été membres de l'IUF, un enseignant-chercheur est responsable dans une société savante. L'unité gagnerait à répondre à des AAP européens, bien que dépourvue de soutien administratif. Sorbonne Université contribue à hauteur de 100 % de l'effectif total de Rome (12 personnels).

● La recherche menée dans l'unité **Vale** s'étend de la Renaissance jusqu'à l'extrême modernité. Elle arpente la totalité de l'anglosphère, sans négliger les questions théoriques. Maniant les croisements disciplinaires (avec l'histoire, la médecine, la chimie), Vale est un terreau propice à l'émergence de thématiques novatrices, comme le prouve l'ouvrage remarqué Writing Pain in the Nineteenth-Century United States (2022), qui s'intéresse à la façon dont la douleur engendre formes discursives, subjectivités et collectivités. Publié aux prestigieuses presses universitaires d'Oxford, l'ouvrage s'inscrit dans le champ en plein essor des affect studies et a reçu le prix de la monographie 2023 de l'Institut des Amériques. L'unité a aussi coordonné, avec le Cnam et l'université d'Oxford, le programme Chromotope financé par l'ERC, sur le tournant chromatique des années 1850 et l'impact de la terminologie chromatique inventée par la chimie moderne sur la perception des couleurs chez les poètes et les artistes. La production scientifique compte plus de quarante ouvrages, édités dans les meilleures maisons françaises et internationales (Presses de l'université d'Oxford, Bloomsbury, Routledge, Peter Lang, Presses de l'université de Toronto), mais aussi près de 200 articles publiés dans des revues françaises de renom et des revues internationales (Word and Image, Wallace Stevens Journal, F. Scott Fitzgerald Review, American Literary history). L'unité a reçu plusieurs distinctions. Par exemple, quatre de ses membres sont en délégation à l'IUF, un autre est reçu à la Young academy of Europe. Sorbonne Université contribue à hauteur de 83 % de l'effectif total de Vale (46 personnels).

SHS6 – Histoire générale du passé et des savoirs

● L'unité **O&M** dont les recherches portent sur le Proche-Orient et plus largement sur le monde méditerranéen aux époques antique et médiévale, a une visibilité internationale. La production scientifique est de très grande qualité : on dénombre 700 articles, plus de 1 000 chapitres d'ouvrages et près de 280 volumes individuels ou collectifs publiés très largement chez les meilleurs éditeurs nationaux et internationaux (Les belles lettres, de Boccard, Brepols, CNRS éditions, Presses de l'université de Princeton). L'unité a également porté trois projets du programme H2020-MSCA. L'excellence des travaux est reconnue par l'attribution de prix prestigieux (Association pour l'encouragement des études grecques, Académie des inscriptions et Belles Lettres, Fondation Simone et Cino del Duca). Elle a accueilli dix-neuf professeurs invités, entretient des partenariats scientifiques avec les Umifre et les écoles françaises à l'étranger. Elle a organisé de grands colloques (4e congrès international des études nubiennes en 2018, 13e symposium Syriacum et 11e congrès d'études arabes chrétiennes en 2022). Sorbonne Université contribue à hauteur de 34 % de l'effectif total de O&M (130 personnels).

● L'unité **Sirice** est spécialisée dans l'histoire des relations internationales et l'Europe. Elle a élargi ses thématiques en intégrant les renouvellements historiographiques et en participant à ce renouvellement. L'unité est reconnue au niveau international dans le domaine de l'histoire de l'Europe et à partir de l'Europe. L'ouvrage collectif Chroniques de l'Europe (CNRS Éditions, 2022) est particulièrement emblématique de l'unité, portant sur les questions européennes, avec 120 dates couvrant six siècles d'histoire, depuis l'écriture romaine dans l'imprimerie, jusqu'au lancement de la fusée Europa II, en passant par l'entrée de la tomate dans les recettes de cuisine et le vote des femmes en Finlande. La production scientifique est importante. Près de 500 articles ont été publiés dans des revues reconnues (Europe, Annales, Revue d'histoire du XIXe siècle, Studi storici, Journal of Asian Studies, Maghreb review). L'unité dispose de ressources propres résultant de 23 projets ; elle est partenaire d'un projet du programme H2020 : le projet Insscide consacré à l'invention de la diplomatie scientifique en Europe. L'unité attire les doctorants : près de 116 dont 29 sont en cotutelles avec une université européenne. Quatre d'entre eux bénéficient du dispositif Cifre (avec EDF ou Total Énergies) tandis que dix contrats spécifiques ont été conclus notamment avec le ministère en charge des Armées. Sorbonne Université contribue

à hauteur de 48 % de l'effectif total de Sirice (62 personnels).

● L'UMR **Prodig** développe ses recherches sur l'analyse des liens entre développement et environnement, dans une perspective comparative et multiéchelle. L'ouvrage Développement, changements globaux et dynamiques des territoires (ISTE, Wiley) est exemplaire des recherches et de l'approche scientifique de l'UR. L'entreprise a associé 23 membres et seize doctorants permettant de décloisonner les disciplines, de croiser les échelles d'analyse et les différents contextes géographiques ainsi que les méthodologies. Près de 30 % de la production de recherche est en anglais ou en espagnol, chez des éditeurs internationaux de renom (Iste, Springer, Routledge) ou dans des revues phares du domaine (Geojournal, Political Geography, European Journal of Developement and Research, Urban Studies, Journal of Rural Studies, Environmental Research). Ses succès aux AAP nationaux et internationaux lui permettent d'abonder près de 80 % de son budget en ressources propres. De manière générale, les projets de recherche de Prodig sont tournés vers l'international (Afrique subsaharienne, Amérique latine, Asie) ; ils lui assurent une visibilité à l'étranger bien affirmée. Cette visibilité est renforcée par sa participation à quatre LMI de l'IRD : Viabeleaux, Movida, Minerwa (Pour une activité minière responsable en Afrique de l'Ouest) et Amir (Activité minière responsable au Maroc). Sorbonne Université contribue à hauteur de 2 % de l'effectif total de Prodig (100 personnels).

Certaines recherches du domaine sont positionnées à l'échelle nationale

SHS3 – Le monde social et sa diversité

● Le **Gripic** est une unité reconnue nationalement pour ses travaux sur les dynamiques sociales de communication et sur les liens qu'elles génèrent avec les pouvoirs, les savoirs, les valeurs culturelles ou marchandes. Plus particulièrement, l'unité mène une réflexion sur la cartographie des thématiques en sciences de l'information et de la communication. L'unité témoigne d'une dynamique de production spécialisée. Elle est étroitement liée au pilotage de deux revues, Communication & langage et Quaderni, où sont publiés près de 20 % de ses articles. Par son implication dans les réseaux internationaux, elle a accueilli dix-sept enseignants-chercheurs internationaux. Sorbonne Université contribue à hauteur de 96 % de l'effectif total de Gripic (27 personnels).

SHS4 – L'esprit humain et sa complexité

● L'unité **Stih** se distingue en particulier par l'application des outils linguistiques à l'analyse littéraire, en philologie et édition de textes, dans une investigation des moyens de la langue appréhendée par la métrique et la rhétorique. Cette approche, point fort de Stih, est poursuivie dans une étude de l'historicité des concepts et de formalisation des procédés. Ses membres ont ainsi pris une part active dans deux publications marquantes. La première, la Grande grammaire historique du français (Actes Sud, 2021), met à l'honneur tous les usages écrits et oraux du français. La seconde, l'Histoire de la phrase française (Actes Sud, 2020), raconte la phrase en français depuis les serments de Strasbourg de 842 jusqu'aux écritures numériques. Sa production scientifique lui a valu plusieurs distinctions : neuf prix scientifiques (Académie française, Académie des inscriptions et belles lettres, Academia europaea, Académie royale de langue et littérature française de Belgique). L'UR a par ailleurs été financée par l'ANR pour le projet BHAI, sur l'intelligence artificielle hybride appliquée à la sigillographie byzantine, ainsi que le projet Liber, sur les traductions de Tite Live. L'unité a conclu trois conventions Cifre avec Sepage et Malakoff humanis. Sorbonne Université contribue à hauteur de 92 % de l'effectif total de Stih (59 personnels).

SHS5 – Culture et productions culturelles

● L'unité **EETM**, de très petite taille, est spécialisée dans l'étude de la littérature médiévale dans des domaines comme la mystique et la poésie tardive, ainsi que dans les études de genre en littérature médiévale. Au regard de ses effectifs réduits, l'EETM affiche un nombre considérable de publications, qui paraissent chez des éditeurs et dans des revues reconnus par la communauté internationale des médiévistes, comme Droz, Champion, Gallimard, Romania, Revue des langues romanes, Medioevo Romanzo. L'unité attire de nombreux doctorants (31) et ses activités sont structurantes, en France et dans les pays francophones, dans le champ de la littérature française médiévale, par exemple en poésie tardive. L'édition des œuvres complètes d'Eustache Deschamps est exemplaire du positionnement de l'UR. Cependant, l'EETM mène des actions sur un spectre large, faute d'une politique scientifique concertée à l'échelle de l'unité. Sorbonne Université contribue à hauteur de 100 % de l'effectif total de EETM (6 personnels).

● L'**Elci** est une des rares unités de recherche en France exclusivement consacrée à l'étude de la langue, de la culture et de la civilisation italienne. L'unité a produit en 2018 une étude remarquée sur La comédie italienne de Paris et Carlo Goldoni (PUPS), qui, sur la base de manuscrits, de sommaires, de comédies et de documents d'archives, donne une lecture globale de la diversité théâtrale de la Comédie Italienne à Paris après 1750. La production scientifique est publiée dans des revues scientifiques bien reconnues (Revue des études italiennes, Lettere italiane, La Rassegna della letteratura italiania). L'Elci a participé à la fondation du labex Obvil, qui est devenu une équipe projet de Sorbonne Université,

Obtic (Observatoire des textes, des idées et des corpus). Cependant, le rayonnement international ne s'étend guère au-delà de l'Italie. Sorbonne Université contribue à hauteur de 92 % de l'effectif total de Elci (12 personnels).

● L'unité **MHTA** tire son identité de la cohérence de son domaine de recherche : la métaphysique, ses histoires et ses transformations. L'UR se singularise dans le paysage de la recherche par sa position éminente sur des domaines majeurs de la philosophie classique (études cartésiennes, phénoménologie, esthétique), mais brille aussi par quelques contributions à des secteurs de recherche plus originaux (philosophie médiévale, philosophie et judaïsme, art et médecine). Par exemple, l'ouvrage collectif sur Dupuytren, le Musée des maladies (Presses de Sorbonne Université, 2022) est une contribution remarquable. Les travaux de l'unité se distinguent par leur qualité constante, au meilleur niveau des standards de la discipline, publiés dans des supports reconnus, surtout nationaux. Plusieurs de ses membres sont lauréats de prix académiques (Grand prix de philosophie de l'Académie française, Prix Moron, Prix Alfred Verdaguer). On dénombre 95 communications lors de colloques organisés par des universités étrangères (e.g. Belgique, Suisse, Brésil, Canada, Allemagne) et 168 communications dans des colloques organisés en France, concourant à la visibilité des recherches de l'UR. Sorbonne Université contribue à hauteur de 100 % de l'effectif total de MHTA (13 personnels).

● L'unité **SND**, en dépit de sa taille relativement modeste, est active, ambitieuse. Ses travaux portent sur les humanités biomédicales, la philosophie du changement climatique, ou encore les interactions humains-machines. Ils sont reconnus par des prix : de la Fondation pour l'écologie politique, Paul Ricœur, des rencontres philosophiques de Monaco, du livre politique de l'Assemblée nationale. L'unité exerce des responsabilités à l'Académie des sciences morales et politiques, et elle a organisé des colloques remarqués (Montesquieu, a philosopher for the early American Republic ?). SND publie des ouvrages remarqués, tels que le Manuel de Métaéthique en collaboration avec les universités de Laval (Canada) et de Rennes, ou une analyse épistémologique du travail de l'Intergovernmental panel on climate change (Experts reports by large multidisciplinary groups : the case of the IPCC , dans la revue Synthèse). L'attention portée aux savoirs positifs, sciences de la nature ou sciences humaines, confère à l'unité un réel caractère interdisciplinaire, dont résulte une ample production scientifique accueillie dans des revues internationales reconnues, étrangères ou françaises (Biology and Philosophy, Theoria, Synthèse, Les études philosophiques, Critique). Elle a mis en place quatre dispositifs Cifre, ce qui est rare pour un laboratoire de philosophie. Elle est partenaire de projets financés par l'ANR et par l'Inserm, mais ne porte cependant pas la responsabilité en propre de contrats de recherche. Sorbonne Université contribue à hauteur de 81 % de l'effectif total de SND (16 personnels).

SHS6 – Histoire générale du passé et des savoirs

● En France, le **Cac** est la seule UMR exclusivement consacrée à l'Histoire de l'art. L'unité affirme une approche résolument tournée vers l'interdisciplinarité susceptible de favoriser les activités de recherche historiques, mais aussi d'éclairer sur la place et le rôle de l'histoire de l'art. Le Cac dispose d'un atout majeur : la plateforme de recherche Plemo 3D (Plateforme mobile de numérisation et modélisation 3D), qui témoigne d'une position scientifique originale caractérisée par une implication marquée dans le domaine des humanités numériques. La production scientifique de l'unité est importante et diversifiée. Elle répond avec succès à de nombreux AAP. On peut souligner sa participation à un projet soutenu par l'ANR. L'unité rencontre la reconnaissance de sa communauté ; en effet, elle est récipiendaire de nombreuses distinctions (41e award de la Society for studies of japonism ; Fellow Italian academy for advanced studies at Columbia university, New York ; Prix Pierre Daix, Fondation Pinault ; Prix Lequeux de l'Institut de France ; Prix Idées-les influences ; Prix Jan Rulf ; Prix Jacques Derrida). L'unité a publié 24 articles en anglais, huit en italien et un en espagnol. Toutefois cette dynamique de publication en langue étrangère doit être amplifiée au bénéfice de la visibilité de l'unité sur la scène internationale. Sorbonne Université contribue à hauteur de 66 % de l'effectif total de Cac (41 personnels).

● Le **Cerap**, de petite taille, étudie toutes les civilisations de l'Amérique préhispanique (Amérique du Nord, Amérique centrale, Aire Caraïbe et Amérique du Sud), entre le IIe millénaire avant J.-C. jusqu'à la période coloniale ancienne (1519-1550). Elle ambitionne de proposer une compréhension interprétative des cultures archéologiques dans toute leur complexité, en particulier de la production iconographique et de la codification symbolique du discours politico-religieux. L'unité est reconnue dans son écosystème national. Le Cerap s'est impliqué dans l'organisation, en 2021, de la grande exposition Mexique : histoires minérales, réunissant les collections du MNHN et la collection des minéraux de Jussieu. Il porte la mission archéologique de Pucara-Tiahuanaco (Bolivie). Sorbonne Université contribue à hauteur de 33 % de l'effectif total de Cerap (3 personnels).

● Le **CRHXIX** étudie la France sur un long XIXe siècle et a pour spécificité l'histoire politique, sociale, culturelle, des sensibilités, du genre et du visuel de cette période. Son expertise en matière de traitement des corpus de textes ou d'images et la création de collections numériques ou de bases de données illustrent l'approche des humanités

numériques qu'elle emprunte désormais. Il en résulte des produits comme la base « XIX en mémoires », le site Cartes postales illustrées de la Grande Guerre et ses 10 000 icono-textuels commentés et indexés, ou le site Le Play, en partenariat avec la BNF (1 200 lettres de Frédéric Le Play, reproduites et annotées). La production scientifique, dense, de l'unité est publiée dans des revues renommées (Revue d'histoire du XIXe siècle, Archivum historiae pontificae, Revue historique des armées, Annales islamologiques, Memoria e Ricerca) et par des maisons d'édition reconnues (Belles lettres, Cerf, Belin, Fayard). Ses travaux lui ont valu onze prix (prix de l'Académie française, de l'Académie des sciences, prix Guizot). Cependant, l'unité ne parvient pas à capitaliser la visibilité internationale individuelle de ses membres au bénéfice de son propre rayonnement. Sorbonne Université contribue à hauteur de 45 % de l'effectif total de CRHXIX (29 personnels).

● Le **CRM** est reconnu dans le domaine de l'histoire démographique. L'UR a produit de grandes enquêtes collectives autour de l'histoire de la famille et de la population. Le savoir-faire de l'unité en matière d'édition critique de sources et d'élaboration de guides d'archives est illustré par la publication de l'ouvrage : Les Européens en Algérie 1830-1962. La production scientifique se caractérise par son ampleur. Le bilan compte près de 950 références et une variété de supports mobilisés qui englobent monographies, livres grand public, articles de recherche et éditions de colloques scientifiques. Les ouvrages paraissent chez des éditeurs de renom (e.g. PUPS, Classiques Garnier, Fayard, Tallandier, Passés Composés, Oxford UP). Il faut noter les prix obtenus par certaines publications (e.g. Médaille du baron de Courcel de l'Académie des inscriptions et belles lettres pour Les barbares, Puf, 2020, prix du Livre d'Histoire de l'Europe pour Venise. VIe-XXIe siècle, Belin, 2021). Sorbonne Université contribue à hauteur de 66 % de l'effectif total du CRM (65 personnels).

SHS7 – Espaces et relations Hommes-milieux

● Après deux ans et demi d'existence, la jeune unité **Médiations** (créée 2020), qui s'intéresse aux « sciences des lieux, sciences des liens », présente un projet plus qu'un bilan. La dynamique collective, impulsée en dépit de la pandémie du covid, a permis de construire un cadre donnant aux enseignants-chercheurs de l'ex-UMR Enec dissoute l'envie de construire un projet commun. Affichant une rupture nette avec l'ancienne UMR Enec, elle doit relever le défi de déployer une identité et un projet plus lisibles. L'unité a accueilli plusieurs chercheurs étrangers invités (Arabie Saoudite, Brésil, États-Unis). Toutefois, cette politique de relations internationales n'a pas encore débouché sur de grands projets, d'ampleur nationale ou internationale. Sorbonne Université contribue à hauteur de 81 % de l'effectif total (32 personnels).

Points de vigilance

● Le **Celiso** (SHS4) couvre le champ de la linguistique anglo-germanique et de la linguistique slave. Il se distingue spécialement dans certains domaines plus singuliers comme la linguistique scandinave et la linguistique du BCMS (bosniaque-croate-monténégrin-serbe). Cependant, l'unité continue de souffrir d'un déficit de politique scientifique susceptible de lui conférer une identité propre. En effet, elle ne dispose pas de locaux et n'a qu'un seul personnel d'appui administratif (50 % ETP). Il en résulte que ses lignes de recherches, ses contrats, ses publications semblent davantage être le fait d'initiatives individuelles que d'une politique partagée au niveau de l'unité.

● Le **Cema** (SHS5) est une unité de très petite taille qui mène des recherches sur des thématiques hautement spécialisées ; la figure de Tolkien est au centre de son l'attention. L'UR se démarque, certes, par des initiatives scientifiques et des modes de diffusion originaux, notamment par le croisement des outils conceptuels actualisés (études de genre) et du numérique (ateliers du samedi en ligne), mais elle manque de perspectives, sans doute en raison de sa faible taille et de la diversité d'affectation de ses membres. Une mise en réseau à l'échelle nationale et à l'international pourrait lui permettre de valoriser plus efficacement une identité scientifique très marquée.

● L'unité **Editta** (SHS5), de petite taille, s'intéresse au champ des littératures grecque et latine, avec pour spécificité l'édition et le commentaire de textes grecs et latins. Elle produit des recherches scientifiques de qualité, diffusées par des éditeurs reconnus et dans revues internationales, mais on ne perçoit pas une dynamique collective. L'unité gagnerait ainsi à faire émerger des projets scientifiques marquants à l'échelle de l'unité. Elle pourrait également s'ouvrir davantage à la société, en ce sens qu'elle ne partage pas assez, à titre individuel ou collectif, les résultats de sa recherche. Les actions sporadiques et limitées menées ne s'inscrivent pas dans une stratégie d'ensemble.

● Le **Clea** (SHS5), civilisations et littératures d'Espagne et d'Amérique du Moyen-Âge aux Lumières, mène des recherches sur un segment spécialisé, celui des pays hispanophones, sur une période allant du Moyen-Âge à l'époque classique. Cependant, si la spécialisation de la production scientifique des cinq composantes de l'unité constitue une force par sa singularité épistémologique, elle constitue également un point d'attention par son manque de cohésion et l'absence de programmation transversale. Il lui reste à se positionner plus fermement sur des projets d'envergure, afin de renforcer sa visibilité internationale.

• Les projets transversaux impliquant les différents axes de l'UR **HDEA** (SHS5) devraient être renforcés afin de consolider la cohésion au niveau de l'unité, mais aussi au niveau des axes.

• L'unité **MHTA** (SHS5) fait face à deux défis : rencontrer la réussite à des AAP d'ampleur et pallier le déséquilibre, en termes d'effectifs, entre les équipes de l'unité, deux d'entre elles ayant atteint un seuil minimal.

• La durée des thèses au **Cerap** (SHS6) est parfois trop longue. La mise en place de plus de contrats doctoraux est aussi une préoccupation. En outre, une meilleure organisation administrative permettrait au chantier-École de devenir une vitrine de l'unité.

INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ DANS LE DOMAINE SHS

Points forts

• Le **Gemass** (SHS3) est impliqué dans des activités de dissémination ou d'expertise dans le domaine social et politique. Cette activité est remarquablement illustrée par l'étude portant sur le rôle des réseaux sociaux dans l'hésitation vaccinale face à la Covid-19 ou par ses contributions à une dizaine de rapports destinés à des institutions publiques.

• Les membres du **Gripic** (SHS3) investissent fortement l'espace public en publiant dans la presse nationale (Le Monde, Libération), régionale (Le Courrier Picard, La Charente Libre) et dans quelques titres internationaux (La Tribune de Genève). En outre, par sa proximité avec le Celsa[121], le Gripic est bien inséré dans le monde professionnel. La chaire Numératie publicitaire a suscité des contrats d'études et d'expertise avec AG2R la Mondiale, le Musée des sons, le fablab La sucrerie ou le Melocoton.

• Les membres de **Celiso** (SHS4) publient des ouvrages à visée didactique, en lien avec l'apprentissage des langues, à destination du grand public (collaboration avec Assimil).

• **Cema** (SHS5) joue astucieusement de sa spécialité pour projeter l'éclairage de l'Angleterre médiévale sur des questions d'actualité, la préservation de l'environnement ou la question de l'identité et du genre, par exemple. Cema a participé aux émissions de la série Tolkien, l'écrivain monde, sur France Culture, en 2021. De même, il propose ses services pour la restitution du chant, de la diction et des faits culturels de l'époque médiévale auprès des compagnies théâtrales ou cinématographiques et des sociétés de jeux vidéos.

• **Cellf** (SHS5) bénéficie d'une forte exposition médiatique (70 conférences et interventions, notamment à l'Institut du monde arabe, à la Cité internationale de la langue française ou au Musée Pouchkine de Moscou). L'UR se distingue par son implication dans le domaine du théâtre qui respose sur un partenariat avec la Comédie française, ou encore sur des collaborations avec la Comédie de Genève ou le Festival d'Avignon.

• Le **Clea** (SHS5) anime des conférences grand public, par exemple en Espagne à la Fondation Santa María de Albarracín, ou encore en France et au Chili, dans des institutions muséales (Musée des beaux-arts d'Orléans, Museo de San Telma de San Sebastián), à l'occasion du 5e centenaire de la circumnavigation de Magellan-Elcano. Le Clea a organisé une école d'été à la Casa de Velázquez et plusieurs rencontres, tables rondes et conférences dans des institutions prestigieuses comme l'Instituto Cervantes et le Centre national de la danse, avec le concours de doctorants (Variation sur le siècle d'Or). Les doctorants sont parties prenantes de cette activité de diffusion : un podcast autour de la série Hernán Cortès est disponible sur les plateformes de vidéo en ligne.

• Le **Crimic** (SHS5) se distingue par la grande qualité de ses multiples interactions avec des institutions culturelles nationales ou internationales comme la Villa Hispanica, le Grimh, Españolas en París, Viva Mexico, Atlas et Poemata et Maison de la poésie, mais aussi avec les libraires indépendants (Cien fuegos, Cariño), des festivals cinématographiques, des cinémas (Le studio à Aubervilliers et L'écran à Saint-Denis).

• Des enseignants-chercheurs du **CRLC** (SHS5) créent des spectacles, qui relèvent de la recherche-création, dans des institutions culturelles (Biennale de Venise, Philharmonie de Paris). Le partenariat de l'unité avec la Maison de la poésie ou avec le théâtre de l'Odéon résulte d'une politique de l'unité qui a vocation à s'étendre à l'ensemble des thématiques pertinentes de l'unité.

• La singularité des recherches menées par le **CRPA** (SHS5) ne constitue nullement un obstacle aux actions de dissémination vers le grand public. Les membres de l'unité participent à des entretiens dans des médias, radio ou presse écrite, français et étrangers (e.g. Radio România cultural, Radio România international, Radio România actualitati, France culture, Pour la science, Science et Avenir, România literara). Ils sont également engagés dans des festivals (festival Dionisiaca en 2018 et 2019), dans des commissariats d'expositions pour enrichir des apports de la philosophie antique les

[121] Le Celsa est l'École des hautes études en sciences de l'information et de la communication, interne à Sorbonne Université.

sujets abordés (Les objets migrateurs, Marseille, La vieille charité, 2022).

• Les interactions d'**Elci** (SHS5) avec le monde non académique sont remarquables. Dans le cadre de l'Atelier de théâtre italien en langue française de Sorbonne Université, la Mascareta, plusieurs spectacles ont été produits, dont The school of whoredom d'après Pierre l'Arétin, avec le soutien de la compagnie Les vitriers lunatiques. D'autres collaborations ont été établies avec des compagnies théâtrales parisiennes (Polygènes, Les Vitriers lunatiques).

• **Iremus** (SHS5) entretient des collaborations avec la Fondation Royaumont, le Centre de musique baroque de Versailles et le Centre de recherches du Château de Versailles, en particulier pour la mise en commun de fonds musicaux en vue de leur étude. L'UR mène des animations grand public dans le cadre de festivals (concerts à la Philharmonie de Paris, ou à Radio France, festival Embaroquement immédiat de Valenciennes, festival Présences compositrices). En partenariat avec la BNF et le ministère en charge de la culture, Iremus assure également une mission d'expertise et de valorisation du patrimoine musical en France. Dans ce domaine, l'unité se distingue par des projets de grande envergure (catalogues, inventaires, éditions critiques, études de corpus).

• L'inscription des recherches du **Lem** (SHS5) dans la société repose en particulier sur des partenariats avec des collectivités locales et des institutions privées du domaine patrimonial et culturel (à Cluny, à la Chaise-Dieu, à Angers). L'unité a créé une chaine YouTube permettant de partager en ligne les résultats du projet de recherche sur les interactions entre pensées philosophiques et religieuses dans l'histoire du platonisme. L'unité intervient dans des émissions de radio (France Culture : Le cours de l'histoire ; Les chemins de la philosophie ; KTO : Les conférences de Notre-Dame).

• L'unité **Rome** (SHS5) s'investit dans des actions de partage des connaissances avec le grand public. Elle collabore avec des bibliothèques (Fesch d'Ajaccio) et des musées (Museo Galileo de Florence). Elle participe à la création d'expositions (Genève Fondation Bodmer, Musée des beaux-arts de Lyon, Musée de la romanité à Nîmes, Musée Louvre-Lens). L'équipe se distingue également par des interventions dans la presse (Le Monde, The Conversation) particulièrement sur la question de l'éloquence, dans des émissions de radio ou de TV (France Inter, France 3, France Culture, Arte). L'unité est présente aux rendez-vous de l'histoire de Blois. En cohérence avec son investissement dans le Gis Humanités, l'UR soutient activement la promotion de la langue latine, et plus largement des langues anciennes, par des conférences auprès des professeurs de lettres classiques des lycées français de la zone Asie-Pacifique.

• L'unité **Vale** (SHS5) développe des partenariats de long terme ou ponctuels, nationaux ou internationaux, avec différents acteurs du monde culturel et social : des théâtres (Théâtre de la Ville, Théâtre de l'Europe en particulier), des festivals (festival d'Automne, festival d'Avignon), des musées (exposition sur la couleur organisée au Musée Ashmolean d'Oxford). Ces partenariats ouvrent le champ des recherches de l'UR au grand public. L'activité de traduction a donné lieu à une collaboration avec le Centre international de la traduction théâtrale (Maison Antoine Vitez). L'axe Poetry beyond organise régulièrement des lectures publiques, et l'axe Pact a organisé en 2019 une version hors les murs de son séminaire Genre et autorité.

• Le **Cac** (SHS6) a mis en place de nombreux partenariats avec des acteurs du monde culturel, économique et social. Il est présent à diverses manifestations grand public, comme les Journées européennes du patrimoine, le Festival d'histoire de l'art à Fontainebleau. Il organise des visites de sites archéologiques (sites de Mesvres, Autun et Couches). L'attention portée au grand public est également illustrée par des interventions à des émissions radio (Henri Sauvage ou l'architecte à la pointe des innovations, France culture, mars 2021 ; Les iconophages ou le désir d'ingurgiter des images, France culture, avril 2021), par des productions sur la chaine YouTube (L'éclairage, le chauffage et l'eau aux XVII^{e} et XVIII^{e} siècles), par des participations à des documentaires télévisés (Notre-Dame sur Arte, émission à trois volets consacrés aux restaurations de Notre-Dame de Paris). Les membres de l'UR organisent également des expositions : Jean Tschumi, architecte, galerie d'Architecture moderne et contemporaine, 2021 ; Jean Arp. Un jour, des années, une vie, Alès, musée-bibliothèque Pierre-André Benoit, 2022 ; Poussin et l'amour, Lyon, Musée des Beaux-Arts, 2022- 2023.

• Le **Cerap** (SHS6) a lancé une dynamique de diffusion et de valorisation de ses recherches, en s'appuyant sur les médias ainsi que sur des associations (Association des jeunes chercheurs en histoire, Association culturelle pour l'étude et la recherche en archéologie préhispanique). L'UR produit également des publications grand public aux éditions Faton. En raison de son expertise particulière, le Cerap est sollicité par le service des Douanes.

• Le **CRHXIX** (SHS6) valorise ses activités de recherche en dehors du monde académique en engageant des partenariats avec un cinéma du Quartier latin et des musées parisiens. Avec l'Ina, dans le cadre d'une convention d'enseignement et de valorisation, l'UR participe à des émissions de radio, de télévision, comme Fictions sérielles au temps de la RTF et de l'ORTF en 1949-1974.

• Le **CRM** (SHS6) mène des activités variées de valorisation par des interventions dans des médias de premier plan, comme France Culture, ou par la

participation à des rencontres grand public comme les rendez de l'histoire de Blois. Plusieurs membres de l'unité participent aux conseils scientifiques et aux commissariats d'expositions, dont l'exposition Le monde de Clovis, au Musée d'Archéologie nationale.

- L'unité **O&M** (SHS6) est remarquable pour l'ouverture de ses recherches au monde non académique. Elle offre un bilan tout à fait appréciable en matière de valorisation et de médiation : plus de 300 interventions dans la presse écrite, dans des émissions de TV ou de radio. Elle est sollicitée par des instances culturelles ou des institutions politiques françaises et étrangères, pour son expertise.

La production de l'unité relative à cette activité est très variée : ouvrages, guides touristiques, films, grandes expositions. Les membres de l'unité sont commissaires d'exposition (e.g. l'exposition itinérante mondiale Lalibela, sculpter la foi). Ils sont très fortement engagés dans la conservation et la valorisation des patrimoines exhumés.

- L'UR **Prodig** (SHS7) fournit des expertises à des institutions françaises. Par exemple, elle a été auditionnée par l'Assemblée nationale, le Sénat, le Parlement européen, l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture, le Resinter (Réseau international du ministère en charge de l'Agriculture et de l'Alimentation).

SHS3 Le monde social et sa diversité

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université/Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS	Gemass - Groupe d'étude des méthodes de l'analyse sociologique de la Sorbonne	11 / 11	0 / 7	0 / 5
Sorbonne Université	Gripic - Groupe de recherche interdisciplinaire sur les processus d'information et de communication	24 / 25	0 / 0	2 / 2
TOTAL	**2**	**35 / 36**	**0 / 7**	**2 / 7**

• Le **Gemass** (Groupe d'étude des méthodes de l'analyse sociologique de la Sorbonne) est une unité de recherche fondamentale en sociologie. Hébergée sur deux sites, cette monoéquipe est structurée en quatre axes : 1/mécanismes sociaux et rationalité de l'acteur ; 2/ science et cognition ; 3/ normes et sociologie économique ; 4/ sociologie des inégalités. Solidement ancrée dans le champ de la sociologie, l'unité se définit aussi par une forte ouverture vers les sciences du vivant et les sciences sociales computationnelles. Elle a ainsi développé des travaux originaux tant en sociologie des sciences qu'en épigénétique, ou encore en sociologie des algorithmes. Le Gemass collabore étroitement avec des laboratoires des sciences du vivant, e.g. avec le Leasp[122], ou avec des virologues de Sorbonne Université. Ces coopérations ont été marquées par plusieurs publications importantes, notamment dans le domaine de l'épigénétique, parues dans Social Science Information. La reconnaissance du Gemass sur la scène internationale résulte d'une production scientifique abondante : 161 articles, 184 communications, seize numéros spéciaux de revue, 47 ouvrages. Les publications relèvent de revues de référence, tant françaises qu'internationales et très variées disciplinairement (Journal of the History of Economic Thought, Journal of Archaeological Method and Theory, mais aussi Scientometrics, ou Plos One). La qualité des travaux de l'UR lui a valu d'être distinguée par des prix français et internationaux : Prix Émile Girardeau de l'Académie des sciences morales et politiques (2018), Prix Blanqui de la European society for the history of economic thought (2019), Prix Joseph Spengler de la History of economic society (2021). L'unité est par ailleurs directement impliquée dans la direction de l'Année sociologique, de la Revue française de sociologie et de l'European journal of sociology. L'unité a obtenu quinze financements nationaux, dont deux de l'ANR et deux de la Miti du CNRS. L'unité a été associée au projet Poiesis (Probing the impact of integrity and integration on societal trust in science) du programme H2020, qui vise à comprendre la défiance sociale en la science. Elle traite de sujets qui intéressent un large public : la santé, l'intelligence artificielle, mais aussi les inégalités et les croyances. Certains de ses membres sont impliqués dans des activités de dissémination ou d'expertise. L'étude du rôle des réseaux sociaux dans l'hésitation vaccinale face à la Covid-19 en est une illustration. L'unité a contribué à une dizaine de rapports pour des institutions publiques.

• Le **Gripic** (Groupe de recherche interdisciplinaire sur les processus d'information et de communication) est structuré en cinq thématiques : 1/ cultures, savoirs et communication ; 2/ médiations marchandes ; 3/ formes et écritures médiatiques ; 4/ dynamiques de communication dans l'espace public ; 5/ enjeux de communication et relations de travail. Ses recherches portent sur les dynamiques sociales de communication et sur les liens qu'elles génèrent avec les pouvoirs, les savoirs, les valeurs culturelles ou marchandes. Son périmètre des recherches aborde la sémiotique, les médiations culturelles, le journalisme, la communication d'entreprise ou commerciale, avec une ouverture plus récente aux gender studies et aux recompositions contemporaines de l'espace public. L'UR témoigne d'une dynamique de production scientifique à la fois abondante et spécialisée (69 articles dans des revues à comité de lecture, telles, Interfaces numériques, Communication et organisation, Sur le journalisme ; 46 monographies ou ouvrages collectifs, mais surtout treize éditions de dossiers thématiques : Hommage à Jacques Perriot ; Rapports sociaux et hégémonie ; Autorité et pratiques de légitimation en ligne). L'UR est étroitement liée au pilotage de deux revues, Communication & Langage et Quaderni, où 20 % de ses articles sont publiés. L'UR finance ses recherches grâce à sa tutelle. Par exemple, le projet Giranium[123] est cofinancé par le programme Émergence Sorbonne Université, la BNF et l'Institut de France ; le projet Transnum[124] est financé par le programme de soutien à des actions transversales structurantes de Sorbonne Université, tandis que la chaire Numératie publicitaire est financée par Sorbonne Université. L'UR est partenaire de trois projets soutenus par l'ANR : Numapresse, sur les mutations culturelles de la presse française ; Tractive, sur l'analyse de motifs visuels et textuels récurrents à partir de contenus médiatiques ; Armaguedon, combinant écologie urbaine, parasitologie, microbiologie et perception sociale du rat brun à Paris. L'UR contribue à la publication

[122] Leasp : Laboratoire d'épidémiologie et analyses en santé publique : risques, maladies chroniques et handicaps (UMR Université Toulouse 3, Inserm).

[123] Giranium : Girardin numérisé, ou la naissance des industries culturelles.

[124] Transnum : Penser le numérique comme transformation.

d'une revue internationale multilingue sur le journalisme. Elle a accueilli dix-sept chercheurs internationaux. Elle s'inscrit dans des réseaux spécialisés, tels l'International media nostalgia network. Son rayonnement est de portée nationale, mais c'est à l'échelle de son site que l'UR s'est investie dans la création du Ceres (Centre d'expérimentation en méthodes numériques pour les recherches en sciences humaines et sociales) de Sorbonne Université, dont l'objectif est de permettre aux SHS de s'approprier les outils et les méthodes d'analyse des données textuelles. L'UR n'a pas défini de stratégie globale de relations avec la société. Ses membres publient dans la presse nationale (Le Monde, Libération), régionale (Le Courrier Picard, La Charente Libre) et dans quelques titres internationaux (La Tribune de Genève). La chaire Numératie publicitaire a suscité des contrats d'études et d'expertise (avec la société AG2R La mondiale, le Museée des sons, le fablab La sucrerie dans la région Hauts-de-France ou celui de La mercerie Melocoton) pour un total de 115 k€. Les membres interviennent souvent auprès d'associations professionnelles de la communication et du journalisme (programme Communiquer en entreprise), dans les universités populaires ou dans les espaces culturels de diverses institutions (BNF ; association Mêtis).

SHS4 L'esprit humain et sa complexité

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université/Effectif total		
Sorbonne Université	Celiso - Centre de linguistique en sorbonne	22 / 31	0 / 0	0 / 2
Sorbonne Université	Stih - Sens, texte, informatique et histoire	54 / 59	0 / 0	0 / 0
TOTAL	**2**	**76 / 90**	**0 / 0**	**0 / 2**

● Le **Celiso** (Centre de linguistique en Sorbonne) couvre le champ de la linguistique anglo-germanique et de la linguistique slave. Il se distingue spécialement dans certains domaines singuliers comme la linguistique scandinave et la linguistique du BCMS (Bosniaque-Croate-Monténégrin-Serbe). Monoéquipe, le Celiso est structuré en quatre axes thématiques : 1/ systèmes, normes, usages : rôle des corpus ; 2/ la motivation dans la grammaire et le lexique ; 3/ didactique ; 4/ discours, domaines et milieux spécialisés. Les membres sont dispersés entre plusieurs lieux de formation et de recherche de Sorbonne Université, ce qui limite le développement d'un sentiment d'appartenance et d'une vie d'unité. Le Celiso se caractérise par un certain dynamisme en matière de production et d'organisation de manifestations scientifiques : le bilan comporte 484 références parmi lesquelles 126 articles, 24 ouvrages scientifiques dont quatre parus chez l'éditeur Peter Lang, dix éditions de numéros de revues dont plusieurs dans Lexis, 97 chapitres d'ouvrage, et quinze éditions d'actes de colloques. L'UR dirige la revue bien établie Anglophonia et la collection Dixit grammatica. Cependant, l'unité souffre d'un déficit d'une politique scientifique susceptible de lui conférer une identité propre. Sa notoriété est essentiellement nationale. Dans quelques rares domaines tels que les BCMS, le Celiso atteint une visibilité internationale. Il s'inscrit dans le projet d'établissement de Sorbonne Université intitulé Agir dans un monde global. Il tire profit du réseau européen impliquant Sorbonne Université, l'Alliance 4UE+, pour le soutien à quatre projets qui relèvent quasi tous du champ de la didactique et de l'éducation. Un autre projet, également dans le champ de la pédagogie, est financé par le Rreefor-Inspé (Réseau de recherche en éducation, enseignement et formation de l'Inspé) de l'académie de Paris. L'activité de réponses aux AAP compétitifs est pour autant modeste. Le rayonnement international est essentiellement individuel, fondé sur une quinzaine d'invitations dans des conférences à l'étranger. Les membres de l'unité publient, à destination du grand public, des ouvrages à visée didactique ou en lien avec l'apprentissage des langues (collaboration avec Assimil[125]). Ces actions semblent davantage être le fait d'initiatives individuelles que d'une politique d'unité.

[125] Assimil est une maison d'édition française d'enseignement des langues, fondée en 1929 par Alphonse Chére.

● L'unité **Stih** (Sens, texte, informatique et histoire) regroupe des spécialistes des sciences du langage, centrées sur la langue française, des origines latines à nos jours. L'unité rayonne à l'échelle nationale sur les domaines qui fondent son identité : la philologie, la grammaire, la stylistique littéraire, la diachronie, l'épistémologie et plus généralement la linguistique du français. Elle s'ouvre désormais à d'autres langues (allemand, latin, occitan). Elle contribue à la théorisation du français langue étrangère. Ses trois axes de recherche couvrent un large spectre, allant de l'histoire de la langue française à la linguistique computationnelle, avec un accent particulier sur la langue littéraire, classique et moderne : 1/ histoire des usages linguistiques : approches diachroniques et textuelles ; 2/ modélisation linguistique et épistémologie ; 3/ linguistique computationnelle. Les membres de l'unité ont pris une part active à deux publications remarquées, la Grande grammaire historique du français (Actes Sud, 2021), qui met à l'honneur tous les usages écrits et oraux du français, et l'Histoire de la phrase française (Actes Sud, 2020), qui raconte la phrase en français depuis les serments de Strasbourg de 842 jusqu'aux écritures numériques. Le corpus du français parlé de nos régions, outil en ligne depuis 2019 pour étudier la variation en francophonie est aussi une réalisation marquante de l'UR. Les publications de l'unité rendent compte d'une innovation respectueuse d'une tradition académique ; le bilan compte près de 140 ouvrages, 400 chapitres d'ouvrages et 400 articles parus dans les meilleures revues du champ (Zeitschrift für romanische philologie, Linguistic inquiry, Revue des études latines, Langue française, Diderot studies, Revue Verlaine, Langages, Romania, Semiotica, Canadian Journal of Linguistics, Glossa). Les communications montrent une projection internationale mesurée : pour 224 interventions réalisées en France, on compte 38 communications réalisées en Europe et aux États-Unis, au Japon, au Canada, en Australie, en Israël et en Tunisie. L'unité publie chez des éditeurs néerlandais (Benjamins), anglais (Presses de l'université d'Oxford), suisse (Peter Lang) et allemand (De Gruyter) et, en France, chez Champion par exemple, aux côtés d'éditeurs à vocation généraliste comme Gallimard, Armand Colin et Actes Sud. Toutefois, on observe une forte disparité en matière d'intensité de la production, selon les thèmes : les travaux en stylistique et en histoire littéraire d'un côté, en linguistique et en histoire du français de l'autre se matérialisent par une production importante, tandis que les axes impliquant les études romanes et latines, la didactique et le français langue étrangère, et l'informatique sont en retrait. L'unité Stih est récipiendaire de neuf prix (Académie française, Académie des inscriptions et belles lettres, Academia europaea, Académie royale de langue et littérature française de Belgique). Le budget de fonctionnement courant de l'unité est constitué de 29 % de crédits récurrents et de 71 % de ressources propres. Ces ressources propres résultent principalement du programme Émergence, financé par l'idex Super, même s'il ne joue pas vraiment son rôle de tremplin pour des projets de plus grande envergure, ainsi que des quatre projets financés par l'ANR[126]. Stih est attractive vis-à-vis des doctorants (141 inscrits). Cependant, le taux d'abandon est élevé (entre 30 et 40 %). L'unité a conclu trois conventions Cifre avec Sepage et Malakoff humanis. L'unité intervient auprès du Conseil international de la langue française et du Centre européen pour les langues vivantes sous l'égide du Conseil de l'Europe.

[126] Les projets École (S'écouter lire) et Libex (Liberté de consciences, liberté d'expression et liberté de création) portent sur des recherches interdisciplinaires en diachronie et synchronie. Le projet BHAI concerne l'intelligence artificielle hybride appliquée à la sigillographie byzantine tandis que le projet Liber porte sur les traductions de Tite Live.

SHS5 Cultures et productions culturelles

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université/Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS	Cellf - Centre d'étude de la langue et des littératures françaises	57 / 57	0 / 8	9 / 11
Sorbonne Université	Cema - Centre d'études médiévales anglaises	2 / 5	0 / 0	0 / 3
Sorbonne Université	Clea - Civilisations et littératures d'Espagne et d'Amérique du Moyen-Âge aux Lumières	13 / 16	0 / 0	0 / 0
Sorbonne Université	Creops - Centre de recherche sur l'Extrême-Orient	3 / 3	0 / 0	0 / 0
Sorbonne Université	Crimic - Centre de recherches interdisciplinaires sur les mondes ibériques contemporains	28 / 28	0 / 0	0 / 0
Sorbonne Université	CRLC - Centre de recherche en littérature comparée	12 / 12	0 / 0	0 / 0
Sorbonne Université ; CNRS	CRPA - Centre Léon Robin de recherche sur la pensée antique	4/5	0 / 7	0 / 4
Sorbonne Université	Editta - Édition, interprétation et traduction des textes anciens	11 / 11	0 / 0	0 / 0
Sorbonne Université	Elci - Équipe littérature et culture italiennes	9 / 10	0 / 0	2 / 2
Sorbonne Université	EETM - Étude et édition des textes médiévaux	6 / 6	0 / 0	0 / 0
Sorbonne Université ; CNRS	Euro'orbem - Cultures et sociétés d'Europe orientale, balkanique et médiane	22 / 33	0 / 4	4 / 11
Sorbonne Université	HDEA - Histoire et dynamique des espaces anglophones : du réel au virtuel	23 / 27	0 / 0	1 / 1
Sorbonne Université ; CNRS ; Bibliothèque nationale de France ; Ministère en charge de la culture	Iremus - Institut de recherche en musicologie	26 / 29	0 / 15	7 / 17
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Jean Monnet Saint-Étienne ; EPHE-PSL	Lem - Laboratoire d'études sur les monothéismes	5 / 37	0 / 16	0 / 5
Sorbonne Université	MHTA - Métaphysique : histoire, transformations, actualités	12 / 12	0 / 0	1 / 1
Sorbonne Université	Reigenn - Représentations et identités. Espaces germanique, nordique et néerlandophone	24/24	0 / 0	0 / 1
Sorbonne Université	Rome et ses renaissances : arts, archéologie, littératures et philosophie	12 / 12	0 / 0	0 / 0
Sorbonne Université ; CNRS	SND - Sciences, normes, démocratie	13 / 13	0 / 2	0 / 1
Sorbonne Université	Vale – Voix anglophones : littérature et esthétique	32 / 36	0 / 0	6 / 10
TOTAL	**19**	**314 / 376**	**0 / 52**	**30 / 67**

● Le **Cellf** (Centre d'étude de la langue et des littératures françaises) mène des recherches dans le domaine des littératures de langue française selon un large empan chronologique, de la Renaissance à l'extrême contemporain. Le Cellf, qui se positionne comme observatoire de la vie littéraire, est un acteur majeur de la critique littéraire en France et dans le monde francophone. L'UMR bénéficie de l'environnement de recherche particulièrement riche et stimulant de Sorbonne Université. L'intégration des anciennes équipes devenues composantes, Cellf 16-18, Cellf 19-21 et Cief (Centre international d'études francophones), bénéficie de la synergie entre les cinq axes : 1/ humanités numériques littéraires ; 2/ fabrique de l'histoire littéraire ; 3/ écritures, histoire et pratiques du théâtre ; 4/ littérature, arts, médium ; 5/ écrits de soi. De façon remarquable, l'unité s'est imposée sur la scène des humanités numériques littéraires, avec l'appui du labex Obvil prolongé par l'équipe projet de Sorbonne Université Obtic (Observatoire des textes, des idées et des corpus). Cette expertise est mise au service de projets d'envergure : le projet Modern, soutenu par l'ERC, vise à établir une nouvelle histoire littéraire et intellectuelle des Lumières françaises, par l'exploitation massive des données textuelles ; le projet Phœbus, soutenu par l'ANR, est un projet d'hypertexte du corpus balzacien ; le projet e-BDF, soutenu par le programme JCJC[127] de l'ANR, vise à la constitution d'une Bibliobase numérique du XIX^{e} siècle ; le projet Fransource constitue une édition critique numérique des œuvres d'Anatole France. L'unité est très bien soutenue par des financements régionaux : elle coordonne un projet ambitieux et fédérateur, le Dim Sciences du texte et connaissances nouvelles (STCN), qui relève des humanités numériques. Il résulte de l'activité de l'UR, une production scientifique d'abondance exceptionnelle. On dénombre 723 articles, 727 chapitres d'ouvrages, 367 ouvrages incluant les éditions, les directions d'ouvrage et les traductions. Cette production est publiée par des maisons d'édition prestigieuses (Gallimard, José Corti, les Classiques Garnier, Presses de l'université de Cambridge ou Presses universitaires de Montréal) et dans des revues reconnues (Littérature, Papers on French seventeenth century literature, Studi Francesi, Digital humanities, Critique). L'UMR rayonne à l'échelle internationale : 63 colloques internationaux ont été organisés, 25 chercheurs étrangers ont été invités. La reconnaissance dont bénéficient les travaux de l'UR s'apprécie par les dix-huit prix et récompenses décernés (dont le Grand Prix de l'essai de l'Académie française, le Grand Prix de la critique de l'Académie française). L'unité exerce d'importantes responsabilités éditoriales pour des revues (Revue d'histoire littéraire de la France, Cahiers Voltaire, par exemple) ou pour des collections (Bibliothèque des littératures classiques chez Hermann ; L'Europe des Lumières aux Classiques Garnier, mais aussi au bureau éditorial des Oxford university studies in the enlightenment). Toutefois, le taux de publications en langues étrangères est faible (moins de 5 %) : on compte moins d'une dizaine d'articles en anglais. L'unité attire un nombre important de doctorants, mais, sur près de 457 présents durant la période évaluée, 102 ont abandonné et moins de 10 % sont en cotutelles internationales. L'unité n'a accueilli que deux postdoctorants, chiffre très réduit au regard de l'envergure des programmes de recherche qui sont financés. Les membres de l'unité bénéficient d'une forte exposition médiatique (70 conférences et interventions, notamment à l'Institut du monde arabe, à la Cité internationale de la langue française ou au Musée Pouchkine de Moscou). Ils se distinguent par leur implication dans le domaine du théâtre (partenariat avec la Comédie française, collaborations avec la Comédie de Genève ou le Festival d'Avignon). Les actions pédagogiques sont nombreuses et diverses : 47 cours, conférences, universités d'été et contributions à des Mooc avec l'Inspé[128] de Paris. L'UMR contribue à l'organisation d'expositions (21 durant la période), par exemple dans le cadre de la Fondation Martin Bodmer (Suisse).

● Le **Cema** (Centre d'études médiévales anglaises) étudie l'histoire des idées et des mentalités médiévales anglaises, ainsi que des thèmes actuels, comme la théologie vernaculaire et les queer studies. Ses recherches s'articulent autour de six axes : 1/ histoire des idées et mentalités médiévales anglaises : l'adhésion à la norme ; 2/ objets inscrits ; 3/ linguistique diachronique ; 4/ paléographie médiévale anglaise ; 5/ exploration de l'univers postmédiéval anglophone ; 6/ traduction des textes médiévaux. Ses chercheurs ont analysé de manière originale des objets du quotidien médiéval dans un numéro de la revue Ema (Études médiévales anglaises) en 2021. À la lumière de ce travail, ils montrent l'attention portée aux réflexions en cours sur les gender studies ou l'heroic fantasy. L'UR gagne en reconnaissance internationale grâce à ses publications : l'UR a co-dirigé un ouvrage (édition Brepols), deux numéros spéciaux, treize chapitres dont sept en langue anglaise (éditions Benjamins, Peter Lang, Cambridge scholars), quatre articles ACL, dont trois publiés en anglais, dans des revues françaises. L'UR aborde des thèmes originaux, comme le travestisme ; elle renouvelle des sujets plus traditionnels (le hors-la-loi, Richard Cœur de Lion, Gauvain, les codes de politesse anglais). Elle s'ouvre à des sujets comme la critique tolkienienne ou le rôle des objets inscrits dans les univers médiévaux. Elle a participé à la rédaction de dictionnaires sur Tolkien (Bragelonne, 2019) et le Moyen-Âge imaginaire (Vendémiaire, 2022). L'UR souhaite accroitre sa projection internationale, par sa participation à des colloques à l'étranger (e.g. congrès de l'Isseme[129]) et par des partenariats qu'elle doit consolider. L'UR peine à sortir de sa niche scientifique pour assoir ses thématiques et ses collaborations transdisciplinaires ou intermédiales, avec les arts visuels ou la musique notamment, par des programmes nationaux ou européens d'envergure. L'UR s'investit naturellement auprès du grand public, en raison d'un certain engouement pour la période qu'elle étudie : elle éclaire certaines questions d'actualité, sur la préservation de l'environnement ou sur l'identité et le genre, par ses études sur l'Angleterre

[127] JCJC : jeunes chercheurs jeunes chercheuses.

[128] Inspé : Institut national supérieur du professorat et de l'éducation.

[129] Isseme : International society for the study of early medieval England.

médiévale. Le centre a participé aux émissions de la série Tolkien, l'écrivain monde, sur France culture en 2021. Il propose ses services, pour la restitution du chant, de la diction et des faits culturels de l'époque médiévale, à des compagnies théâtrales ou cinématographiques et à des sociétés de jeux vidéos. Cependant, le centre doit améliorer la visibilité de son site web, et, renforcer ses collaborations avec le monde de la culture et les institutions muséales, qui restent timides.

● Les recherches de l'unité **Clea** (Civilisations et littératures d'Espagne et d'Amérique du Moyen-Âge aux Lumières) portent sur l'Espagne et l'Amérique coloniale des XIe-XVIIIe siècles dans les champs civilisationnel, linguistique et littéraire. Elles sont organisées en cinq axes, chacun divisé en plusieurs objets d'études très ciblés : 1/ histoire et civilisation de l'Espagne classique-Checla ; 2/ Semh (séminaire d'études médiévales hispaniques) de Sorbonne Université ; 3/ littérature de l'Espagne et du monde hispanique au Siècle d'or-Lemh ; 4/ cultures et histoire de l'Amérique Coloniale-Chac ; 5/ recherche en linguistique ibéroromane-Relir. La structuration en axes très spécialisés conduit à une dispersion des forces vives de l'UR, sans pour autant nuire à la qualité de ses productions. La stratégie de l'unité se distingue par l'approche des humanités numériques qu'elle a adoptée pour plusieurs de ses projets d'éditions critiques de sources documentaires. La mise en place d'une bibliothèque numérique de l'œuvre de Góngora, grâce au concours du labex Obvil, s'accompagne de nouvelles pratiques de lecture et de recherche. Le projet Ecocina : Écologie(s) et mutations du patrimoine culinaire dans la péninsule ibérique (XIIIe-XVIIIe siècles) du Moyen-Âge aux Lumières, soutenu par l'idex, développe une dimension exploratoire et mobilise tous les axes du Clea. L'unité affiche une production scientifique de résonance nationale et même internationale. On dénombre 366 références, dont 53 ouvrages, 123 chapitres d'ouvrages, onze numéros spéciaux de revues et 154 articles ACL, parus chez des éditeurs bien visibles (e-Spania books, Classiques Garnier, Iberoamericana Vervuert, Droz, Gredos, Iberoamericana, Presses de l'université d'Oxford, Reinchenberger, Studia Historia). Les travaux sont rédigés en différentes langues et assurent la réputation scientifique du Clea dans le monde hispanophone, à l'image d'ouvrages tels que Le grand écrivain et sa première vie. L'illusion biographique, XVIe-XVIIIe siècle (Garnier, 2021) ; La transversalité du continent américain. Lectures géopolitiques, XVIe-XVIIIe siècles (Le Manuscrit, 2022). Le Clea assoit sa stratégie internationale sur des partenariats noués avec de grandes institutions espagnoles (universités de Barcelone, Cordoue, Lisbonne, Madrid, Saint-Jacques de Compostelle, Séville). L'UR pilote des programmes de recherche d'envergure, comme celui financé par la Casa Velázquez, L'histoire des femmes de pouvoir (VIIIe-XVe siècle) du programme Missiva : Lettres de femmes dans l'Europe médiévale (Espagne, France, Italie, Portugal, VIIIe-XVe siècle) qui traite de questions relatives au genre ainsi que des représentations politiques et socioculturelles de la période. Ce programme a été construit avec le Seminário medieval de literatura, Pensamento e sociedade de l'université de Porto, la Asociación española de Investigación de historia de la mujeres et la Casa Velázquez. Malgré tout, le Clea ne répond guère à des appels à projets compétitifs[130]. Le Clea ne déploie que peu d'activités au service de la société, sinon auprès d'institutions culturelles prestigieuses ou d'associations. Il y anime des conférences grand public, par exemple en Espagne à la Fundación Santa María de Albarracín, ou encore à l'occasion du 5e centenaire de la circumnavigation de Magellan-Elcano, en France, en Espagne et au Chili, auprès d'institutions muséales (Musée des beaux-arts d'Orléans, Museo de San Telma de San Sebastián). Le Clea a organisé une école d'été à la Casa de Velázquez et plusieurs rencontres, tables rondes et conférences dans des institutions prestigieuses comme l'Instituto Cervantes et le Centre national de la danse, avec le concours de doctorants (Variation sur le siècle d'or). Les doctorants sont parties prenantes de cette activité de communication : un podcast autour de la série Hernán (Cortès) est disponible sur les plateformes de vidéo en ligne. Le séminaire interuniversitaire Humaniter organise une journée d'étude par an, consacrée à des problématiques sociétales, professionnelles ou déontologiques : il implique des intervenants issus du monde non académique.

● Le **Creops** (Centre de recherche sur l'Extrême-Orient), de taille très réduite, est l'unique laboratoire français réunissant des recherches sur l'art et l'archéologie des mondes indien et sinisé. Il établit des passerelles entre ces deux mondes et s'appuie sur la maitrise de langues asiatiques, dont le sanskrit et le chinois. Trois grands axes ont été définis : 1/ étude des arts, techniques et savoir-faire ; 2/ représentations sociocosmiques et religieuses, le texte et l'image ; 3/ patrimoine et patrimonialisation, l'art asiatique dans les collections privées et les musées, sa diffusion et sa réception en Europe et dans le monde. Les axes associent une recherche fondamentale au savoir-faire exigeant attendu par le milieu professionnel des institutions culturelles. La production scientifique est remarquable en qualité. Elle est illustrée par l'ouvrage bilingue chinois-français Blanc d'étoiles. Porcelaines de Dehua des Ming aux Qing ou par l'ouvrage Whispring of inscriptions, édité chez Indica et Buddhica, maison spécialisée dans les travaux d'érudition. Cette production fait appel aux supports traditionnels (livres, catalogues d'exposition), mais aussi aux différents supports numériques comme un site web, un carnet de recherche et une revue Art Asie Sorbonne, accessible sur Hypotheses.org. Les doctorants y sont impliqués. Ses membres sont sollicités comme professeurs invités ou intervenants dans des manifestations scientifiques à l'étranger (université de Dehli Jawaharlal Nehru en Inde, de Sao Paulo au Brésil). L'UR pilote un réseau international original qui fédère des chercheurs et des professionnels des musées. Il pilote aussi le réseau Asian collection network-Europe qui regroupe une trentaine de jeunes chercheurs de 27 pays d'Europe. L'objectif de ce réseau est d'identifier, de répertorier, d'étudier et de publier les collections d'objets d'origines asiatiques présents en Europe. Les activités

[130] Les ressources propres de l'unité ne complètent son budget récurrent que pour 2 k€ par an.

de l'UR s'inscrivent dans la société avec une attention particulière à la diffusion du savoir vers le grand public. Elle organise des rencontres avec des chercheurs à l'INHA. L'UR bénéficie d'un réseau important de membres associés en poste dans diverses associations et institutions culturelles, telles que le Musée Guimet et la fondation Pierre Berger-Yves Saint-Laurent. Elle accompagne scientifiquement des expositions en France et à l'étranger. Elle contribue à des manifestations destinées au grand public comme la Table ronde à l'Ambassade de l'Inde en 2018 sur le thème Malraux et l'Inde, ou les deux conférences en 2022 dans le cycle Histoire mondiale de l'architecture organisé par l'École du Louvre.

• Le **Crimic** (Centre de recherches interdisciplinaires sur les mondes ibériques contemporains) est composé d'hispanistes, d'américanistes, de catalanistes et de lusistes, spécialisés dans les cultures contemporaines de langues romanes inscrites dans des aires géographiques distinctes. Il est organisé en cinq axes, correspondant à de grands domaines des études ibériques et ibéro-américains : 1/ arts visuels ; 2/ études catalanes ; 3/ études lusophones ; 4/ histoire et culture des mondes ibériques ; 5/ littératures d'Amérique latine et d'Espagne. L'unité se fédère autour d'un projet commun et transversal sur le thème : Penser la capitalité. Les 73 doctorants sont intégrés dans un laboratoire junior Critic[131], qui accompagne leurs recherches doctorales. L'élément marquant de la vie du Crimic durant la période considérée est l'organisation du grand colloque international en 2017 pour célébrer le centenaire des études de langues ibériques à Sorbonne Université. Plusieurs publications ont accompagné l'évènement, dont deux ouvrages qui retracent l'histoire de l'Institut : Un siècle d'hispanisme en Sorbonne (Éditions hispaniques, 2017) et Les Archives du lundi. Mémoire et histoire de l'Institut d'études hispaniques (Éditions hispaniques, 2022). Le Crimic continue à nourrir ce riche passé par sa production scientifique : 55 ouvrages, 140 articles d'ouvrages, 40 numéros de revues et 231 articles de revues. L'unité publie en français, espagnol, anglais, portugais et catalan. Cette production rend compte de ses thèmes historiques de recherche sur les langues et la culture romanes mais aussi d'approches originales (comme dans La recepción de la poesía de César Vallejo en Francia), ou encore de différentes aires culturelles de langue catalane (comme dans Literatura en femení del segle XXI : tradició i nous llenguages), ou portugaise (Poétiques et politiques du corps dans les aires lusophones). Les maisons d'édition ou les revues qui accueillent ces travaux sont bien reconnues (De Gruyter, Paris Sorbonne ou Revista de ciencias sociales ambos mundos, les Éditions hispaniques). Seuls 35 % des publications sont en accès ouvert. L'unité édite pourtant deux revues en ligne, Iberic@l et Catalonia, qui témoignent de son positionnement national et international. Elle a organisé 44 colloques internationaux à l'origine de son réseau de partenariat, en France ou à l'étranger (e.g. les instituts Ramon Llull, Camões IP et le CRM - SHS6). Le Crimic a accueilli 35 chercheurs étrangers et ses membres ont effectué une trentaine de séjours en Argentine, en Bolivie, au Brésil, en Espagne, ou au Portugal. Le Crimic n'est pas actif en matière d'AAP compétitifs. Ses ressources propres ne résultent que du financement attribué par le fonds d'intervention pour la recherche de Sorbonne Université et par la chaire Paul Teyssier-Camões IP. Le Crimic se distingue par la grande qualité de ses multiples interactions avec des institutions culturelles nationales ou internationales (Villa Hispanica, Grimh, Españolas en París, Viva Mexico, Atlas et Poemata, Maison de la poésie), avec le Colegio de España, l'Institut des Amériques, la Casa Velázquez à Madrid, mais aussi avec les libraires indépendants (Cien Fuegos, Cariño), des festivals cinématographiques, des cinémas (Le Studio à Aubervilliers et L'Écran à Saint-Denis). L'unité a noué des partenariats avec de grandes revues culturelles (revue Europe, par exemple). Le Crimic partage ses connaissances nouvelles avec le grand public, par exemple dans le cadre du festival de cinéma parisien, Différent ! L'autre cinéma espagnol. L'unité programme des interventions de créateurs contemporains (poètes, romanciers, dramaturges) ouvertes au public : on peut citer les interventions d'un spécialiste de critique cinématographique, Sergi Ramos Alquezar, à La Jornada de Zacatecas-Mexique, une présentation-lecture avec la poétesse péruvienne Victoria Guerrero à la Maison de l'Amérique latine (février 2017), l'accueil de la romancière Selva Almada (décembre 2022). Les nombreux échanges avec des institutions non universitaires comme l'Institut Cervantès de Paris, le Ramon LLull, le Musée romantique de Madrid, illustrent plus avant son ouverture au monde culturel.

• Le **CRLC** (Centre de recherche en littérature comparée) est une des trois unités de recherche en France consacrées exclusivement à l'étude de la littérature comparée. Un évènement marquant de la vie scientifique de l'unité est le développement des études originales d'écopoétique, amorcées dans l'équipe projet Obtic sur les humanités numériques et organisées autour d'un projet (soutenu par l'IUF) Poésie et écoute du monde (XXe-XXIe siècles) vers des éc(h)opoétiques en dialogue avec le vivant, recherche-action-création. L'écopoétique est le courant critique qui s'intéresse aux représentations de la nature et de l'environnement dans les textes littéraires. L'expertise de l'unité en matière d'objets comparatistes originaux, ses travaux en théorie littéraire et dans le champ de la discipline littéraire ou dans des spécialités plus rares comme les études nordiques, donnent lieu à une production reconnue à l'échelle nationale et aussi européenne. On dénombre129 articles publiés dans les meilleures revues (Revue de littérature comparée, Recherche littéraire-literary research), 49 chapitres d'ouvrage, 31 directions d'ouvrage et 35 monographies, parues chez des éditeurs académiques de référence (Honoré Champion, Verdier). Cette production est couronnée par des publications monumentales comme Le comparatisme comme approche critique (six volumes bilingues, Classiques Garnier, 2017). La part des publications en langues étrangères est cependant faible (9 % en anglais). Toutefois, la reconnaissance du CRLC dans le paysage international des études de littérature comparée repose sur des partenariats de longue date

[131] Le laboratoire doctoral Critic a été constitué au Crimic le 30 janvier 2015 par et pour les doctorants.

qui débouchent sur des invitations dans une vingtaine d'universités étrangères (en Europe, à Moscou, Harvard, Tokyo, Santiago du Chili) ou sur la création d'un doctorat trinational Bonn-Florence-Sorbonne. Cette reconnaissance se matérialise également par les responsabilités exercées dans la direction de collections (Deutschland und Frankreich in wissenschaftlichen dialog), dans des sociétés savantes (Société européenne de Littérature Comparée ; Association Internationale de Littérature Comparée) et dans plusieurs grandes revues francophones du domaine (Acta Fabula). Le CRLC édite la Revue de littérature comparée et Comparatismes en Sorbonne. De façon générale, les membres de l'unité publient plutôt dans des collections éditoriales comparatistes (Classiques Garnier) ou dans des revues qu'ils pilotent. Le CRLC ne s'inscrit pas dans les AAP compétitifs. Ses ressources propres résultent essentiellement de l'appui du labex Obvil, achevé en 2019. Les membres de l'unité interviennent largement dans la société au sens large. Ses contributions prennent diverses formes : des ouvrages didactiques (édition critique d'Électre, contributions à Réviser son bac avec Le monde : Français 1ère), des catalogues d'expositions, des traductions chez des éditeurs non académiques (Écrire le corps, aux éditions Citadelles et Mazenod). Certains enseignants-chercheurs créent des spectacles, qui relèvent de la recherche-création, dans des institutions culturelles (Biennale de Venise, Philharmonie de Paris). Le CRLC est présent dans des médias très variés (Le Figaro, L'Humanité ; France Culture, Radio Courtoisie, par exemple). À l'image du partenariat noué avec la Maison de la poésie et le théâtre de l'Odéon, l'unité gagnerait à étendre sa politique de conventionnement à l'ensemble de ses partenaires principaux.

● Le **CRPA** (Centre Léon Robin de recherche sur la pensée antique) est implanté dans les locaux de l'UFR de philosophie de la Sorbonne, dans la bibliothèque Léon Robin, riche d'un fonds spécialisé en philosophie antique (6 800 ouvrages). L'UR étudie le patrimoine culturel de la pensée antique, sa réception médiévale latine et arabe, jusqu'à ses réceptions à l'époque moderne : elle applique les méthodes philologiques les plus traditionnelles, notamment l'édition et la traduction de corpus (présocratiques, Platon et la tradition platonicienne, Aristote et la tradition péripatéticienne, le stoïcisme) tout en investissant le champ des humanités numériques. Trois thématiques déclinées en quinze programmes collectifs structurent l'activité de l'unité : 1/ concepts, mouvements et systèmes de la philosophie antique ; 2/ la philosophie et les savoirs ; 3/ transmission, traduction et adaptation des doctrines philosophiques. En collaboration avec l'université de Cambridge, le CRPA a découvert, déchiffré et publié en 2022, les descriptions de quatre constellations d'étoiles d'Hipparque de Bithynie, précurseur de Claude Ptolémée, le plus célèbre astronome de l'Antiquité : grâce aux technologies d'imagerie multispectrale, il a décrypté un texte d'astronomie en langue grecque, dissimulé sous les écrits d'un parchemin médiéval et a ressuscité la constellation de la couronne boréale telle qu'elle était vue vers 129 av. J.-C. Cette découverte a marqué l'actualité médiatique et a placé le CRPA au cœur d'un vaste réseau international qui relie autour de la philosophie antique des centres de recherche de l'Amérique du Sud (São Paulo, Rio), de l'Amérique du Nord (l'université nationale autonome de Mexico, l'université Laval au Québec, Princeton), de l'Asie (Tokyo) et de l'Europe (Louvain, Cambridge, Lucerne, Bucarest, Roma III, Scuola normale superiore di Pisa). Les productions scientifiques de l'unité sont à la hauteur de son rayonnement : neuf monographies dont plus de la moitié en langues étrangères (italien, allemand, anglais), trois collectifs, 85 articles ACL dont la moitié en langues étrangères et 69 chapitres d'ouvrages ont été publiés dans les meilleures revues et chez les meilleurs éditeurs. Cette production a valu à leurs auteurs la consécration (Académie française, Académie des inscriptions et belles lettres, nomination à l'IUF), des distinctions et des prix (médaille de bronze et prix de l'Association des études grecques). Invités dans des colloques du monde entier (une soixantaine, à Heidelberg, à Göttingen, à Berlin, à Oxford, à Berkeley, à Barcelone, à Minho, à Saint-Pétersbourg, à Athènes, dans plusieurs grandes universités italiennes, au Brésil, au Mexique), les membres du Centre ont organisé huit séminaires réguliers (annuels), neuf colloques et quatorze journées d'étude et conférences, en présence des plus importants spécialistes de l'Antiquité classique. Cette animation scientifique vient nourrir des collaborations internationales sur des projets scientifiques d'envergure. Citons celui avec la Unam de Mexico, l'université Laval au Québec, l'université catholique de Louvain financé par le CNRS-FWO (fonds de la recherche scientifique-Flandre) qui porte sur le commentaire à la métaphysique d'Aristote par Asclépios de Tralles ; ou encore celui avec un consortium d'universités d'Italie, du Brésil, du Royaume-Uni et du Portugal : International research project Pathos. Passions, actions et réactions dans le monde antique. Plusieurs membres du Centre exercent des responsabilités de direction de revues reconnues dans le champ (Philosophie antique, Études philosophiques, Arabic Sciences and Philosophy, Chôra), de direction de collections (chez de prestigieux éditeurs : Vrin, De Gruyter, Les belles lettres), et participent à des comités éditoriaux (Città nuova due à Rome, Polirom en Roumanie, Routledge à Londres). Très présente sur la scène scientifique internationale, l'unité n'a cependant répondu qu'à des appels à projets régionaux ou nationaux : elle a bénéficié de soutiens locaux pour son programme sur les palimpsestes (Palimedes, Ipsipalipar), dont il faut saluer les résultats impressionnants qui mériteraient de s'inscrire dans un projet européen d'envergure : La découverte du traité de Claude Ptolémée décrivant son instrument de mesure astrométrique appelé météoroscope, dans le palimpseste milanais Ambr. L 99 Sup ; la découverte de Fragments du catalogue d'étoiles d'Hipparque, dans le palimpseste Codex climaci rescriptus (Museum of the Bible, Washington DC). En outre, l'UR a coordonné le projet Philat, financé par l'ANR, consacré au lexique philosophique de la latinité. L'unité est également impliquée dans un projet soutenu par le programme JCJC de l'ANR, le projet Peripatos sur la physique péripatéticienne. Le CRPA déploie des actions de communication, de diffusion et de vulgarisation des productions scientifiques, de manière régulière. Le bilan fait apparaitre des interventions dans des médias (radio et presse écrite) français et étrangers (e.g. Radio România cultural, Radio România international, Radio

România actualitati, France Culture, Pour la science, Science et Avenir, România literara), dans des festivals (festival Dionisiaca en 2018 et 2019), dans des commissariats d'expositions visant à enrichir les sujets abordés (Les objets migrateurs, Marseille, La Vieille Charité, 2022) par des apports de la philosophie antique. La haute technicité et la grande spécialisation des recherches menées par le laboratoire ne constituent nullement un obstacle ou un frein à la mise en place d'actions menées à destination du grand public ; par exemple, le séminaire Histoire des traditions biomédicales a été enregistré et est accessible en ligne. Le site internet du laboratoire a également été conçu de manière multilingue.

● **Editta** (Édition, interprétation et traduction des textes anciens), unité de petite taille, s'intéresse au champ des littératures grecque et latine. Sa spécificité est l'édition et le commentaire de textes grecs et latins. Ses thématiques s'articulent autour de trois axes de recherche. L'axe 1, qui correspond à l'identité première de l'équipe, porte sur l'édition et le commentaire de textes grecs et latins classiques, avec quatre ateliers : 1/ atelier philologique ; 2/ atelier scholiastes et lexicographes ; 3/ atelier Quintilien ; 4/ atelier numérique. L'axe 2 s'attache aux usages et aux mésusages de la parole et donne lieu à des ateliers séminaires sur différents thèmes. L'axe 3 porte sur l'histoire, la religion et la société - réception de l'Antiquité. Durant la période, l'unité a connu un fort renouvellement de ses membres et notamment des professeurs (3 sur 4), ce qui a entrainé un élargissement des champs de recherche à la rhétorique. Les objets d'études initiaux et fondateurs d'Editta s'en voient légèrement effacés. L'unité fait état d'une production scientifique abondante et de qualité : 35 articles de revues internationales reconnues (Latomus, RPH, BAGB, BMCR, Paideia, Maia, ICS, Athenaeum, JRS, REA, Glotta), quinze ouvrages et 81 chapitres d'ouvrages dont environ 20 % en langues étrangères dans des maisons d'édition de niveau international (De Gruyter, De Boccard, Presses de l'université d'Oxford). Les travaux les plus aboutis relèvent des thèmes : littérature et critique littéraire ; rhétorique ; langue et genres littéraires. Le rayonnement de l'unité résulte en particulier des responsabilités éditoriales qu'elle exerce, des diverses expertises qu'elle mène, et des nombreuses invitations en France et à l'étranger. L'UR entretient des collaborations interuniversitaires, sans toutefois parvenir à institutionnaliser ces partenariats (université Laval à Québec, université de Würzbourg en Allemagne). L'unité juge que la dotation de sa tutelle est suffisante pour soutenir son activité et qu'elle n'a pas besoin de rechercher des subsides supplémentaires en répondant aux AAP compétitifs. L'inscription des activités de recherche de l'UR dans la société est un point faible de l'unité. Sa contribution se limite en effet à des présentations de livres, à des interventions pour des préparations de concours et à des articles de vulgarisation dans des revues ou des journaux (le Figaro Histoire). On ne note pas d'interactions avec des institutions culturelles ni d'interventions dans des médias comme la radio, la télévision ou les réseaux sociaux.

● L'**Elci** (Équipe littérature et culture italiennes) est l'une des rares unités de recherche en France exclusivement vouée à l'étude de la langue, de la culture et de la civilisation italiennes, toutes périodes confondues. L'UR ne dispose cependant pas de locaux en propre. Elle promeut les études italianistes autour d'un projet-cadre intitulé Formes de vie : esthétique, subjectivité et pouvoir dans la culture et la littérature italiennes du Moyen-Âge à l'époque contemporaine. Ce programme se décline en quatre axes : 1/ formes de déviation : subjectivité, textualité et critique ; 2/ formes et figures de la déviance dans la littérature italienne de la Renaissance ; 3/ dramaturgies italiennes ; 4/ ruptures et hybridations dans la culture italienne contemporaine, pour une généalogie de la bio-esthétique. Dans l'UR a été créée en 2020 l'ERJLS (Équipe de recherche des jeunes italianistes de Sorbonne Université), espace de recherche italianiste qui anime, entre autres, un séminaire méthodologique mensuel et un séminaire général pluriannuel, dont le thème a porté sur les formes de l'échec. L'Elci a produit en 2018 une étude remarquée sur La comédie italienne de Paris et Carlo Goldoni (PUPS), qui, sur la base de manuscrits, de sommaires de comédies et de documents d'archives, donne une lecture globale de la diversité théâtrale de la Comédie italienne à Paris après 1750 et des expériences métissées de Goldoni dans le domaine, qui trace la genèse de l'opéra-comique. Si la littérature est le moyen d'exploration privilégiée par les recherches de l'unité, elle puise aussi dans les arts visuels ou les arts du spectacle pour saisir l'originalité de la culture italienne. La production scientifique compte 110 articles, 123 chapitres d'ouvrages, 66 ouvrages, publiés dans des revues scientifiques bien reconnues (Revue des études italiennes, Lettere italiane, La rassegna della letteratura italiania) et chez des éditeurs internationaux (Classiques Garnier, Presses de Sorbonne Université, Presses de l'École normale supérieure, Presses de l'université d'Oxford, L'Âge d'Homme, Mimesis). Les travaux sur Dante ont spécialement occupé l'unité à l'occasion des 700 ans de sa mort, corrélés à la création d'un séminaire international de chercheurs et de doctorants, le Dante lab, en 2018. L'Elci entretient sa visibilité internationale, par des cotutelles de thèse avec les grandes universités italiennes, par la mobilité de ses membres spécialement dans de prestigieuses institutions italiennes, et par de solides partenariats universitaires (Scuola normale di Pisa, Villa Médicis, université de Zürich). Pour financer ses recherches, l'unité sollicite principalement son environnement immédiat. Elle profite des outils de sa tutelle, comme le labex Obvil, le programme Priteps ou l'appel à projets Émergence de Sorbonne Université. Cet AAP a par exemple soutenu le projet Com-it18 Le répertoire de la Comédie italienne de Paris au XVIII^{e} siècle, impliquant cinq laboratoires et 22 chercheurs en France et en Italie et le projet Melitext Cesare Lombroso, between medicine and literature. Grâce au support de l'équipe projet Obtic de Sorbonne Université, qui porte les humanités numériques dans l'université, et avec le soutien du ministère italien en charge de la Culture, l'unité a créé une base de données et une édition numérique des œuvres de Sciascia (Sciascia et la France). Certains membres de l'unité participent à des projets

internationaux, comme Arprego[132]. L'UR est impliquée dans plusieurs réseaux scientifiques européens, comme l'Italian through network, le groupe interuniversitaire Europäisches drama der frühen neuzeit (Stuttgart-Venise) ou l'institute of cultural inquiry (Berlin). Les interactions avec le monde non académique sont nombreuses. Dans le cadre de l'Atelier de théâtre italien en langue française de Sorbonne Université, la Mascareta, plusieurs spectacles ont été produits, dont The school of whoredom d'après Pierre l'Arétin, avec le soutien de la compagnie Les vitriers lunatiques. D'autres collaborations ont été établies avec des compagnies théâtrales parisiennes (Polygènes). Les membres de l'unité interviennent par ailleurs ponctuellement dans des médias français ou italiens (France culture, Philosophie Magazine, La stampa, Il manifesto). Les jeunes chercheurs de l'ERJLS contribuent au rayonnement de l'Elci auprès du grand public : deux carnets Hypothèses ont rendu compte des quatre rencontres avec des écrivains et des traducteurs d'ouvrages italiens.

● L'**EETM** (Étude et édition des textes médiévaux), unité de très petite taille, est organisée en trois thématiques. La première, Poétique et histoire des idées (XII^e^-XIII^e^ siècles), traite des liens qui nouent, particulièrement aux XII^e^ et XIII^e^ siècles, la littérature médiévale à l'histoire de la pensée (philosophie, théologie, spiritualité, mystique). Cette thématique accorde une place prépondérante au discours mystique dans son rapport au langage, au sujet, à l'institution et à la révélation. La deuxième thématique, Poésie : formes de la lyrique tardive, s'intéresse aux formes et aux contenus de la poésie française à la fin du Moyen-Âge. L'unité édite en particulier les œuvres complètes d'Eustache Deschamps. La troisième thématique, consacrée aux études de genre, aborde, sous différents points de vue, les réécritures du religieux catholique relatives à la codification du genre, à ses frontières et à ses transgressions. L'unité se distingue pour l'excellence de ses recherches menées dans deux champs scientifiques de la médiévistique : la mystique et la poésie tardive. Elle se démarque aussi par son axe à vocation interdisciplinaire et à forte résonance sociétale : les études de genre dans la littérature médiévale. Au regard de ses effectifs limités, l'EETM affiche dans ces domaines de spécialité un nombre considérable de publications : 252 au total, incluant 37 ouvrages ainsi que 98 chapitres d'ouvrages, 77 articles de revues, quinzecommunications dans un congrès. Cette production parait chez des éditeurs et dans des revues reconnus par la communauté internationale des médiévistes, comme Droz, Champion, Gallimard, Romania, Revue des langues romanes, Medioevo Romanzo. L'unité EETM jouit d'une belle visibilité. Elle attire de nombreux doctorants (31) et ses activités sont structurantes, en France et dans les pays francophones, du champ de la littérature française médiévale, par exemple en poésie tardive. Ses membres sont reconnus internationalement : les responsabilités éditoriales exercées pour des revues de premier plan (Romania, Medioevo romanzo) ou pour des collections réputées chez Droz ou Champion y concourent. Des enseignants-chercheurs de l'UR sont invités pour des séjours dans les plus grandes universités (Princeton, Berkeley, Stanford, mais aussi Montréal et Genève). EETM mène une activité foisonnante en matière d'interactions avec la société au sens large. Elle prend une part active aux débats sociétaux sur les questions de genre, un de ses axes thématiques : production de performances artistiques à l'École supérieure d'art et de design d'Angers, ou encore organisation d'un ciné-débat en partenariat avec Arte sur « Sexe et identité : au-delà de la binarité » par exemple. Elle intervient dans le secteur théâtral (conférences au théâtre national populaire de Villeurbanne). Elle propose des expositions à la Sorbonne, ouvertes au grand public. L'unité ne contractualise pas ses partenariats avec les institutions culturelles, comme le Musée de Cluny. Elle conduit peu d'actions en direction de l'enseignement secondaire et intervient peu dans les médias audiovisuels.

● L'UMR **Eur'orbem** (Cultures et sociétés d'Europe orientale, balkanique et médiane) est une des rares UR en France à conduire des recherches aréales pluridisciplinaires (histoire, histoire culturelle, linguistique, littérature, arts et civilisation) sur l'Europe centrale, balkanique et orientale. Les membres se répartissent entre les deux composantes de l'unité, le Circe (Centre interdisciplinaire de recherches centre-européennes) et le Cirrus (Centre interdisciplinaire de recherche sur la Russie, l'Europe orientale et l'Asie centrale). Les deux composantes couvrent un large empan chronologique du Moyen-Âge à nos jours. Quatre axes thématiques transversaux complètent la structuration scientifique de l'unité : 1/ modernisations, normes, quêtes identitaires ; 2/ arts, images, transculturalité, intermédialités ; 3/ histoire, mémoire conflits ; 4/ histoire des savoirs, disciplines, circulations des réseaux. Deux faits marquants caractérisent la période évaluée de l'unité. Le premier est la création du portail Numerislav, qui inventorie et numérise, sur une plateforme dédiée de l'IR* Huma-num, les archives papiers et les photos consacrées aux études slaves en quatre langues (russe, anglais, français, tchèque). Le second fait marquant est la création des éditions Eur'orbem qui, au terme de leurs six ans d'existence, comptent quatre collections et 24 titres parus, en libre accès. L'unité, qui dirige la Revue d'études slaves, reconnue par la communauté, dispose de tous les instruments nécessaires pour disséminer les résultats de sa recherche. Eur'orbem apparait comme le porte-drapeau de la slavistique française auprès de la communauté scientifique. Sur les 761 publications plurilingues recensées dans le bilan, on trouve des parutions d'articles dans les supports de renom (Les cahiers du monde russe, XVIII^e^ siècle, XX^e^ siècle, Russian literature, European history quarterly, Épistémologie, Language) et des parutions d'ouvrages chez des éditeurs scientifiques bien identifiés, nationaux et internationaux (Presses universitaires de la Sorbonne, Cambridge scholars publishing, éditions de l'université de Varsovie, édition Académie des sciences de Russie, Brill, Peter Lang). Les membres d'Eur'orbem ont contribué à près de 200 colloques ; ils ont été sollicités sur de nombreux

[132] Arprego : Archives du théâtre prégoldonien. Ce projet est financé par le ministère espagnol en charge de la Recherche, qui établit une banque de données sur toutes les œuvres théâtrales italiennes entre 1650 et 1750.

terrains pour des missions ou des coopérations scientifiques (Europe de l'Est, monde russe, Ukraine, mais aussi États-Unis et Turquie). L'UR a accueilli plusieurs chercheurs étrangers en bénéficiant de bourses de l'action Marie Skłodowska-Curie, du Deutscher Akademischer Austauschdienst (Daad), et de la chaire Blaise Pascal. L'unité a participé à quelques programmes nationaux ou européens : le projet Resistic (soutenu par l'ANR), sur les résistants du net et sur le contournement des frontières digitales en Russie ; les projets Visual history of the Holocaust, et Perception of Russia across Eurasia, soutenus par le programme européen H2020. Mais c'est essentiellement de son environnement proche que l'UR a tiré ses ressources financières. Par exemple, elle est soutenue par l'Alliance 4EU+ par le Gis Mom et par le GDR Mémoire. Elle pilote le projet d'humanités biomédicales soutenu par le programme Samson : Sciences, arts, médecine et normes sociales, relevant du dispositif Émergence de Sorbonne Université. En effet, récemment, l'UR s'est positionnée sur des thématiques émergentes dans son champ disciplinaire : l'analyse de l'image, les études de genre, les études post-coloniales, ou la mémoire du paysage. L'unité valorise ses connaissances et ses compétences auprès du grand public par de fréquentes interventions dans les médias (e.g. France Culture, RFI, LCI, Arte, Libération, Le Temps) et dans des manifestations non académiques (Rendez-vous de l'histoire à Blois). Ses contributions à l'éclairage du conflit en Ukraine ont été remarquées. Des actions de médiation sont également à noter : projections débats à la BPI[133] et à la Cinémathèque, conférences dans des théâtres, exposition ambulante Paysage-témoin. L'unité travaille étroitement avec l'Institut d'études slaves et la Fondation Mémorial-Russie, prix Nobel de la Paix 2022.

● L'unité **HDEA** (Histoire et dynamique des espaces anglophones : du réel au virtuel) a la particularité d'être entièrement composée de civilisationnistes des pays anglophones. L'unité s'organise autour de quatre axes : 1/ capitalismes ; 2/ acteurs sociaux et politiques publiques (une recherche notamment sur les politiques de santé et de la famille) ; 3/ religions ; 4/ territoires. Les recherches menées visent à la fois des domaines bien établis (comme l'histoire du capitalisme), mais aussi de nouveaux champs (comme l'étude des politiques publiques de santé et de la famille). Parmi les faits scientifiques marquants, on relève des études originales à la croisée des humanités environnementales et médicales qui ont donné lieu à un colloque Contours de la santé et du bien-être (2023). La production scientifique est variée et relativement importante au regard de la taille de l'équipe : 69 articles, dix ouvrages, treize directions de numéros de revue, 39 chapitres d'ouvrages. Des publications paraissent chez des éditeurs prestigieux de langue anglaise comme les Presses de l'université d'Oxford, Routledge ou les Presses de l'université de Princeton. La direction d'un numéro spécial de la European review of history est un bel exemple de cette production. Dans quelques domaines particuliers (santé, urbanisme, politiques familiales), l'unité accède à une dimension internationale. Signalons aussi la présence d'un membre de l'unité dans le réseau international Health wellness and society research network basé aux États-Unis. L'unité est attractive comme en témoignent les collaborations internationales de l'UR. Le comité d'évaluation souligne toutefois un déficit de travaux communs aux différents axes, voire une dispersion des travaux au sein des axes (en particulier dans l'axe Territoires). Une seule publication implique l'équipe dans son ensemble. L'unité a mis en place une convention Cifre pour un doctorat portant sur l'impact du Brexit sur le secteur automobile. Dans ce contexte, l'unité a établi un partenariat avec la plateforme automobile (PFA), qui représente 4000 entreprises du secteur automobile français. L'unité produit également des supports multimédias à destination des lycéens. Par ailleurs, elle est sollicitée dans les médias à divers titres. Son intervention dans une émission de France Culture consacrée à Walt Disney[134] est un exemple original de contribution. Des membres de l'unité ont participé à des conférences grand public au Quai Branly, au Jeu de paume et à la Cité de l'architecture.

● L'**Iremus** (Institut de recherche en musicologie) est une des seules UR en France consacrée aux recherches en musicologie. Ces recherches couvrent les disciplines suivantes : histoire, analyse, épistémologie, sociologie, didactique, codicologie, philologie, sémiotique, organologie, iconographie, selon un large empan diachronique et culturel. L'unité est structurée en cinq axes : 1/ éditer, restituer, valoriser les patrimoines musicaux ; 2/ écrits sur la musique et la musicologie ; 3/ analyser la musique ; 4/ étudier les contextes historiques, culturels et sociaux ; 5/ représentation et réception de la musique. Ces axes sont sous-divisés en quatorze sous-axes et représentent quinze regroupements de chercheurs et d'enseignants-chercheurs. Les deux faits marquants de la vie scientifique de l'unité au cours de la période sont : 1/ le programme Camille Saint-Saëns, avec l'édition musicale critique de ses œuvres ; 2/ le programme Jean-Philippe Rameau, fondé en 1996, en cours de finalisation, avec, entre autres, la création de la base de données Borée. Iremus est pionnière en matière de recherche d'analyse numérique des sources musicales. En effet, l'UR a participé activement au projet Sherlock[135] (soutenu par le dispositif Émergence de Sorbonne Université, 2019), à l'étude pilote Tonalities faisant partie du projet Polifonia [136] (soutenu par le programme H2020), à l'édition critique du Mercure Galant (soutenu par le labex Obvil), et à la constitution de la base de données iconographique musicale Euterpe. Les membres de l'unité publient dans des revues reconnues sur le plan national comme international : Revue de

[133] BPI : Bibliothèque publique d'information du Centre Pompidou.

[134] https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/grandes-traversees-oncle-walt-mister-disney.

[135] Sherlock : Social sciences & humanities corpora exploration and active reading with linked, open & contributive knowledge organisation systems.

[136] Polifonia propose un espace numérique recréant les connexions entre les sources musicales et leur contexte : personnes, lieux et évènements, et ce du XVIe siècle à nos jours.

musicologie ; Musurgia, ou la revue en ligne de la Society for Music Theory américaine, Music Theory Online. Ils publient aussi des ouvrages chez des éditeurs nationaux et internationaux reconnus : Classiques Garnier, CNRS Éditions, l'École nationale des chartes-PSL, Olms, Il saggiatore, Bloomsbury, ou encore Bœrenreiter et Edition musica Budapest pour l'édition musicale. L'Iremus a obtenu le financement de cinq projets par l'ANR, dont le projet Collabscore (numérisation collaborative de partitions présentes sous forme d'images dans les fonds patrimoniaux). Il participe également au projet REMDM (répertoire des écritures musicales constitué à partir des fonds de partitions du département de la musique de la BNF). L'Iremus fait partie du réseau international Épistémuse. Ces collaborations concourent à positionner Iremus au plan international. Cette projection internationale est confortée par des participations régulières à des évènements internationaux majeurs comme les éditions 9 et 10 d'Euromac, ou le congrès de l'IMS (International music summit). Dans le portefeuille des partenaires de l'UR, on trouve également des organisations du monde culturel : la Fondation Royaumont, le Centre de musique baroque de Versailles et le Centre de recherches du Château de Versailles, en particulier pour la mise en commun de fonds musicaux et leur étude. L'UR partage ses connaissances avec le grand public par des interventions dans des émissions radiophoniques (70 émissions à France Culture ; France Musique, par exemple), par des animations dans le cadre de festivals (concerts à la Philharmonie de Paris, ou à Radio France, festival Embaroquement immédiat de Valenciennes, festival Présences compositrices). En partenariat avec la BNF et le ministère en charge de la Culture, Iremus assure une mission d'expertise et de valorisation du patrimoine musical en France. Dans ce domaine, l'unité se distingue par des projets de grande envergure (catalogues, inventaires, éditions critiques, études de corpus). Elle occupe une place de choix en matière de méthodes et de techniques d'investigation innovantes.

● Le **Lem** est une unité ayant pour objet l'étude scientifique, historique et non confessante concernant les textes et les doctrines des traditions religieuses européennes et méditerranéennes. Ses membres bénéficient d'une reconnaissance internationale en matière d'études des trois grands monothéismes (judaïsme, christianisme, islam), du monothéisme philosophique païen, de la gnose, du manichéisme, et d'études de certaines formes de dissidence religieuse. Leurs travaux portent sur la confrontation entre les rationalités qui les caractérisent et la rationalité philosophique. Les recherches de l'unité ont pour limites temporelles la constitution des grands canons des Écritures jusqu'à l'époque moderne et même contemporaine. Les principales disciplines scientifiques regroupées au sein de l'unité sont la philosophie ; la philologie ; l'histoire des sciences ; l'histoire des religions ; l'anthropologie ; l'épigraphie ; l'archéologie. En sus de ses membres, l'unité compte 111 associés. Le Lem est une monoéquipe organisée selon quatre axes : 1/ livres sacrés : canons et hétérodoxies ; 2/ exégèse biblique, littérature et histoire religieuses de l'Antiquité à l'époque moderne ; 3/ philosophies et théologies antiques, médiévales et modernes ; 4/ institutions et doctrines religieuses (Europe et Méditerranée médiévales et modernes). On note que, durant la période de référence, l'unité a organisé le colloque de son cinquantenaire (2020). Les actes en ont été publiés, en 2022, dans l'annuaire de la section des Sciences religieuses. On remarque également la numérisation du fichier Blumenkranz, composé de plus de 25 000 fiches résultant de la prospection des membres de l'équipe dans les bibliothèques et les dépôts d'archives français en quête des sources de l'histoire des juifs et du judaïsme en France. La politique scientifique du Lem est importante au niveau national et international dans les domaines de la mystique, de la philosophie judaïque et de l'histoire sociale du judaïsme en Occident. Elle l'est également au sujet de l'islam, au sujet des origines du Coran, et en matière de philosophie antique. Dans la production scientifique de l'unité, on dénombre plus de 300 articles de revues ou de numéros thématiques de revues (e.g. Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen-Âge, Revue Mabillon, Revue d'études augustiniennes et patristiques, La revue des études platoniciennes), 550 chapitres d'ouvrages, 110 directions d'ouvrages et 40 monographies parues chez des éditeurs reconnus (CNRS éditions, éditions du Cerf, Gallimard, Labor et Fides). En 2022, l'unité a coordonné un projet soutenu par l'ANR et il participe à deux autres projets. L'unité entretient des partenariats avec des collectivités locales et des institutions privées dans le domaine patrimonial et culturel (e.g. Cluny, La Chaise-Dieu, Angers). En 2022, l'unité a créé une chaine YouTube permettant de partager, en ligne, les résultats du projet de recherche concernant les interactions entre pensées philosophiques et religieuses dans l'histoire du platonisme. Les membres de l'UR interviennent dans des émissions radios (France culture : Le cours de l'histoire ; Les chemins de la philosophie ; KTO : Les conférences de Notre-Dame). Ils communiquent lors de conférences publiques (Centre de Sèvres) ou organisées par l'unité.

● L'unité **MHTA** (Métaphysique : histoire, transformations, actualités) tire son identité de la cohérence de son domaine de recherche, à savoir la métaphysique, ses histoires et ses transformations. Les activités de l'unité s'organisent autour des quatre centres qui la constituent : 1/ le Centre Pierre Abélard, travaille sur l'histoire de la philosophie médiévale et les éditions critiques de textes à partir de manuscrits ; 2/ le Centre d'études cartésiennes est spécialisé dans l'édition de textes et dans la bibliographie cartésienne ; 3/ le Centre Emmanuel Levinas, travaille sur la phénoménologie et la métaphysique, les mathématiques et la religion ; 4/ le Centre Victor Basch, a comme principales orientations l'expérience esthétique à l'épreuve de l'art contemporain et les relations entre Art et médecine, Histoire et épistémologie de l'esthétique. L'unité incarne la grande tradition classique de la philosophie pratiquée en Sorbonne. Deux ouvrages publiés aux Puf (2023) constituent des réalisations marquantes de l'unité. L'ouvrage, Pascal : de la certitude, aborde la nature de la certitude dans le domaine de la foi et de la vraie religion ; L'ouvrage, Être et genèse des idéalités, traite des objets mathématiques et s'interroge sur le mode d'être temporel des idéalités. Les travaux de l'unité se distinguent par

leur qualité constante, au meilleur niveau des standards de la discipline : 31 ouvrages, 42 collectifs et numéros spéciaux de revues, 256 articles et chapitres d'ouvrages en témoignent. Ils sont publiés dans des supports reconnus, surtout nationaux (Vrin, Puf, Gallimard, Le Seuil ; Revue de métaphysique et de morale, Critique, Archives de philosophie, Les études philosophiques), mais aussi internationaux (Routledge, Springer, Felix Meiner, De Gruyter ; Phänomenologische forschungen). Plusieurs membres de l'UR sont lauréats de prix académiques (Grand Prix de philosophie de l'Académie française, Prix Moron, Prix Alfred Verdaguer). L'UR est insérée dans un réseau de partenaires de premier plan, français (entre autres, le Collège de France, l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, EPHE-PSL, ENS-PSL - Archives Husserl), mais aussi internationaux (dont université de Cambridge, université de Chicago, université Fordham de New York, université catholique d'Amérique, universités de Tokyo et de Kyoto). Un des points remarquables du bilan de l'unité est la mise en place du doctorat international proposé en coopération avec l'université de Cologne (Allemagne) et l'université du Salento à Lecce (Italie). Cette ouverture a permis d'ailleurs le recrutement de deux chercheurs internationaux dans l'unité. Ce dispositif assure son attractivité vis-à-vis des candidats au doctorat, français comme étrangers : durant la période, l'UR a accueilli 132 doctorants. Elle fait cependant face à deux défis : rencontrer le succès à des AAP de grande envergure à même de consolider la cohésion de l'UR et trouver une forme d'équilibre en effectifs entre les quatre équipes. L'unité entretient des interactions non académiques qui sont clairement structurantes dans le cas du Centre Victor Basch, pour lequel les collaborations avec des artistes, des musiciens, des plasticiens et avec des institutions artistiques sont centrales. La thématique Art et médecine est, elle aussi, impliquée dans une démarche d'ouverture en direction d'acteurs extérieurs au monde philosophique académique. En dépit de leur aspect très classique et très académique, certaines des recherches conduites par l'unité peuvent rejoindre, de différentes manières, des débats qui intéressent la société. Les activités du Centre d'études cartésiennes et celles du Centre Emmanuel Lévinas sont appuyées par une collaboration avec la Fondation Singer-Polignac, qui a ouvert ces équipes sur un public plus large.

• L'unité **Reigenn** (Représentations et identités. Espaces germanique, nordique et néerlandophone) réunit des spécialistes de trois aires culturelles différentes, en contact et en convergence : aire germanique, aire nordique et aire néerlandophone. Elle est organisée autour de six axes, suivant une logique à la fois thématique et aréale, et selon une dimension diachronique, du XVI^{e} au XXI^{e} siècle : 1/ représentations artistiques et spectaculaires, et identités ; 2/ histoire des idées, des savoirs, des cultures et des sociétés ; 3/ représentations littéraires et poétiques, et identités ; 4/ études nordiques ; 5/ études néerlandophones (avec une approche postcoloniale) ; 6/ études interculturelles : objets, médiations, discours. En 2018, Reigenn a organisé un important colloque sur le mythe et l'histoire chez l'auteur dramatique Christian Dietrich Grabbe, aussitôt publié dans le Grabbe Jahrbuch. L'évènement a fait sensation auprès des spécialistes allemands de la littérature Sturm und drang du XIX^{e} siècle ; il porte témoignage de la pleine dimension européenne de l'unité. Reigenn possède une production scientifique d'ampleur ainsi qu'un excellent positionnement en matière de traduction et de théorie de la traduction, d'histoire culturelle et littéraire, et d'intermédialité (on note par exemple des travaux sur l'opéra, le cinéma, la bande dessinée). L'un des membres de Reigenn a coédité en 2019 un volume de près de 200 contributeurs de toutes nationalités sur L'histoire des traductions, XX^{e} siècle, Verdier, quatrième et dernier opus d'une monumentale histoire générale des traductions en langue française. Le bilan de l'unité compte 41 monographies, 130 articles, 103 chapitres d'ouvrages. Cette production a paru dans des maisons d'édition de premier plan (Gallimard, De Gruyter, Olms, Presses de Sorbonne Université, Presses du réel, Verbrecher verlag, Verdier). Pour des études portant sur la littérature du Nord au XIX^{e} siècle ou sur certains auteurs comme Hilbig ou Zweig, l'unité coopère avec les principaux centres en études germaniques et nordiques en France (Metz, Strasbourg, Tours, Rennes, Toulouse), en Europe (Leipzig, Greifswald, Genève, Zürich, Oslo, Stockholm) et hors d'Europe (Tokyo, Montréal). Trente chercheurs étrangers ont été invités pour des séjours dans l'unité. L'unité pilote la revue Études germaniques, une référence internationale, y compris outre-Atlantique ; elle est aussi impliquée dans de nombreux comités d'autres revues (Studia Austriaca et Studia theodisca de Milan ; Serapion. Zweijahresschrift für europäische romantik ; Daphnis ; European Journal of Scandinavian Studies). L'unité a organisé ou co-organisé près de 38 colloques internationaux. Elle a accueilli 22 doctorants, dans une répartition à peu près équilibrée entre les aires culturelles de son champ de recherche, malgré le déficit d'HDR du pôle néerlandais. L'UR gagnerait à formuler une réponse à des AAP de grande envergure pour soutenir un projet fédérateur à l'échelle de l'unité visant à consolider sa cohésion. L'unité a développé des partenariats avec les institutions culturelles liées aux trois aires linguistiques qu'elle couvre tant en France (dont le Ciera[137] ; le Goethe Institut et l'Institut néerlandais de Paris) qu'à l'étranger (Maison Heinrich Heine, Literaturhaus Wien, Centre de traduction littéraire de Lausanne, Literaturhaus Zürich). Ses membres participent à des festivals de littérature (les Boréales, pour l'aire nordique). Ils exercent une activité importante de traduction d'œuvres littéraires (39 traductions, dont un volume d'œuvres de Franz Kafka dans La Pléiade).

[137] Ciera : Centre interdisciplinaire d'études et de recherches sur l'Allemagne.

● Les recherches de l'unité **Rome et ses renaissances** s'inscrivent dans les domaines de la littérature latine et de la philosophie romaine, de l'histoire de l'art romain et de l'archéologie, de l'Antiquité jusqu'à la Renaissance. Elles sont organisées en deux axes principaux : 1/ les relations entre littérature, philosophie et art à Rome, notamment à travers la rhétorique, l'esthétique et la politique ; 2/ la transmission de cet héritage à l'époque des humanistes de la Renaissance avec la redécouverte des anciens. Ces deux axes sont articulés autour du thème commun des artes dans la cité, terme latin pris dans sa diversité sémantique : art, technique, théorie de l'art, champ du savoir, discipline. En 2022, l'unité a publié dans la collection Renaissance des Presses universitaires François Rabelais un ouvrage collectif consacré au nu dans la littérature de la Renaissance, qui, non seulement, identifie la variété des formes et des représentations dans les textes du XVIe siècle, mais en trace les modèles antiques, en suit les filiations dans la satire des mœurs ou dans la célébration des beautés et en décrypte les contraintes dans le cadre chrétien : il révèle un virage historique dans la représentation des corps. La production scientifique de l'UR est pour beaucoup fondée sur une importante activité de traduction du latin (Priscien, César, Giovanni Pontano, Sénèque) et orientée vers l'étude de tous les aspects de la latinité jusqu'à la Renaissance par une approche pluridisciplinaire, de l'archéologie et de l'histoire de l'art à la littérature latine et à sa réception : 21 monographies ou volumes collectifs et 89 chapitres ont été publiés chez des éditeurs de référence (Les belles lettres, Brepols, Classiques Garnier, Presses de l'université d'Oxford, Presses de l'université de Cambridge, Peeters, Wiley-Blackwell) et sont parus en très grande majorité en français, sauf quinze en anglais et sept en italien. L'unité a produit 53 articles ACL parus dans des revues reconnues dans le champ de spécialité (Philosophie antique, Journal of Digital History, Revue de philosophie ancienne, Cahiers des études anciennes, Latomus, Philologia antiqua, Gnomon). Cette production scientifique assoie la légitimité de l'UR à coordonner des réseaux de recherche nationaux, comme l'initiative Sciences de l'Antiquité de l'Alliance Sorbonne Université, ou pour siéger dans des comités éditoriaux (Ausonius, Loffredo) et des comités scientifiques de revues de référence (Athenaeum, Archeologia classica, Philologia antiqua. An international journal of classics, Histoire épistémologie langage). Bien que l'UR participe à deux programmes[138] soutenus par l'ERC, elle vise un ressourcement par son environnement institutionnel et national, comme le fonds d'intervention pour la recherche de Sorbonne Université, l'idex Super, ou l'ANR. Ainsi, elle bénéficie du soutien de l'ANR pour sa participation aux projets Philat (sur le lexique philosophique de la latinité), E-Roma (sur l'héritage statuaire gallo-romain) et Liber (voué à l'édition numérique de Tite-Live). Quatre membres sont en délégation à l'IUF. Même si certains membres ont effectué des séjours comme visiting professors dans des universités brésiliennes (université Pontificale de Rio et de Sao Paulo), le périmètre international de l'unité est essentiellement italien (partenariats réguliers avec les universités de Naples et de Rome ; conférences invitées à Florence, Rome, Padoue ; participation à des comités scientifiques de revues italiennes ; implication dans l'Académie des sciences de Turin ; mise en place de quatre cotutelles de thèse avec Rome et Pavie). L'unité gagnerait à utiliser davantage les possibilités offertes par l'université européenne 4EU+ pour élargir son rayonnement au-delà des universités italiennes, en direction de l'Allemagne, du Danemark et du Royaume-Uni. La coordination d'un grand programme européen sur ses thématiques de prédilection serait également un moyen de consolider sa position sur l'échiquier européen. Les chercheurs s'investissent dans des actions de partage avec le grand public, particulièrement dans la valorisation culturelle et patrimoniale en collaborant avec des bibliothèques (Fesch d'Ajaccio) et des musées (Museo Galileo de Florence) et en participant à la création d'expositions (Fondation Bodmer à Genève, musée des beaux-arts de Lyon, musée de la romanité à Nîmes, musée Louvre-Lens). L'UR intervient dans la presse écrite (Le Monde, The Conversation) notamment sur la question de l'éloquence, mais aussi dans des émissions de radio ou de TV (France Inter, France 3, France Culture, Arte). L'unité prend part aux Rendez-vous de l'histoire de Blois. En cohérence avec son investissement dans le Gis Humanités, l'UR soutient activement la promotion de la langue latine, et plus largement des langues anciennes, par des conférences pour des professeurs de lettres classiques des lycées français de la zone Asie-Pacifique.

● L'UR **SND** (Sciences, normes, démocratie) est une unité monoéquipe qui revendique une interdisciplinarité en philosophie des sciences et en philosophie éthique et politique : les travaux portent sur les humanités biomédicales, la philosophie du changement climatique, ou encore les interactions humains-machines. L'unité est animée par trois spécialités : la philosophie contemporaine ; la philosophie morale et politique et son histoire ; la philosophie appliquée. Les thématiques se répartissent en trois axes : 1/ de la logique à la philosophie des sciences appliquées ; 2/ philosophie politique et éthique ; 3/ rationalité scientifique et rationalité politique. En 2023, l'unité a fait paraitre un ouvrage intitulé From evolutionary biology to economics and back (Springer) qui explore les principaux concepts communs à l'économie et à la biologie de l'évolution, comme les notions de concurrence ou de ressources : rédigé par des philosophes des sciences, des biologistes et des économistes, il interroge l'analogie qui relie l'économie et l'évolution biologique et tente de lui faire rendre raison. L'attention portée aux savoirs positifs, sciences de la nature ou sciences humaines, confère à l'unité un réel caractère interdisciplinaire, qu'elle déploie dans une ample production scientifique : 180 articles scientifiques, 68 chapitres d'ouvrages, douze monographies, dix directions d'ouvrages collectifs ou de numéros de revues. Les publications sont accueillies par des revues internationales reconnues, étrangères ou françaises (Biology and philosophy, Theoria, Synthèse, Les études philosophiques, Critique). Les chapitres d'ouvrages, en anglais ou en français, sont publiés chez des éditeurs académiques reconnus (Springer, Polity Press, Vrin, CNRS éditions, Classiques Garnier, Matériologiques), de même que les monographies (Vrin, Gallimard, La découverte). Cette

[138] Platinium (Papyri and Latin texts: insights and updated methodologies) et Frrant (Fragments of the Roman republican antiquarians).

production combine la rationalité scientifique et la rationalité politique. Les réflexions concernent les défis contemporains majeurs liés au changement climatique, à la santé, au fonctionnement des démocraties contemporaines ou encore à la diffusion de l'intelligence artificielle dans tous les domaines de la vie humaine. Plusieurs distinctions témoignent de la reconnaissance de l'unité au-delà des cercles philosophiques (prix de la Fondation pour l'écologie politique, prix Paul Ricœur, prix du livre politique de l'Assemblée nationale). L'unité finance sa recherche par des ressources complémentaires en répondant à des appels à projets locaux (dispositif Émergence de Sorbonne Université, dispositif Miti du CNRS). Elle est également partenaire de programmes soutenus par l'ANR comme le projet Crisp sur l'intégrité scientifique dans la recherche, ou le projet Avethics sur la politique éthique des véhicules automatisés, qui associe Sorbonne Université et l'Institut Vedecom[139]. Mais elle ne porte pas en propre de projets d'envergure. Elle a lancé quatre doctorats financés par le dispositif Cifre avec divers partenaires (Human technology fundation, Maif, SNCF). L'activité internationale du SND prend la forme d'interventions dans 24 colloques à l'étranger ou de treize séjours dans des institutions de pays européens ou américains. L'activité de l'unité se caractérise également par de multiples interactions avec le monde non académique : elle entretient des liens à la fois avec le monde économique, la sphère politique et la société civile. Ils prennent diverses formes (conférences, rapports, organisations de colloques, de programmes d'enseignement) et impliquent de multiples interlocuteurs, industriels (SNCF, Institut Vedecom, Renault, Stellantis) ou institutionnels (Commission européenne, Service recherche de l'Europe, Instituts culturels français). L'unité intervient également auprès du grand public dans des émissions radio (France Culture, Radio France International, France Inter), par des podcasts et des conférences (Agora des savoirs, festival La chose publique, Villa Gillet, Citéphilo, Les Rencontres philosophiques de Monaco, Forum philo Le Monde, Nuit de la philosophie), et par des articles de presse (Le Monde, Libération, Télérama, La Croix, Sud-Ouest, L'Humanité, Ouest-France, Mediapart, L'Express, Le Magazine Littéraire, Marianne).

● L'unité **Vale** (Voix anglophones : littérature et esthétique) se compose d'anglicistes spécialistes de littérature, du dialogue entre littérature et arts visuels, et de théâtre. Sa recherche s'étend de la Renaissance jusqu'à l'extrême modernité et arpente la totalité de l'anglosphère, sans négliger les questions théoriques. L'unité est structurée en six axes : 1/ théâtre ; 2/ poetry beyond ; 3/ pact : prose fictionnelle et non fictionnelle, XIXe-XXIe siècles ; 4/ texte et image ; 5/ modernités 16-18 ; 6/ transculturalismes. À ces axes, s'ajoute un axe correspondant au programme soutenu par l'ERC et coordonné par l'unité sur la couleur au XIXe siècle (Chromotope[140]), un axe-séminaire sur la littérature américaine du XIXe siècle, un axe relatif au projet Arenes (programme conjoint ANR-DFG[141] qui fédère quatre universités françaises et deux universités allemandes) sur l'histoire du sport ; et un dernier axe Ovale, laboratoire junior animé par les doctorants. La cohésion est assurée par un séminaire qui débouche chaque année sur deux colloques internationaux et leur publication. Vale est un terreau propice à l'émergence de thématiques originales, comme le montre l'ouvrage remarqué Writing Pain in the Nineteenth Century United States (2022) qui porte sur la façon dont la douleur engendre formes discursives, subjectivités et collectivités. Publié aux presses universitaires d'Oxford, l'ouvrage s'inscrit dans le champ en plein essor des affect studies ; il a reçu le prix de la monographie 2023 de l'Institut des Amériques. L'UR croise la littérature avec d'autres sciences comme la médecine (e.g. le projet Amhealth[142]). Vale pilote aussi un projet, soutenu par le dispositif Émergence de Sorbonne Université, sur l'histoire immédiate à la scène britannique. À l'échelle internationale, Vale a participé au projet phare du Gis Sociabilités, Digitens, bénéficiant d'un financement de l'Union européenne, qui a permis la création de la première encyclopédie numérique de la sociabilité britannique au cours du XVIIIe siècle. Ces programmes consolident les partenariats internationaux de l'unité. Plusieurs membres ont été invités dans des universités étrangères, tandis que l'UR a accueilli des chercheurs de pays anglophones. La production scientifique est composée de 40 ouvrages, édités dans les meilleures maisons françaises (Gallimard, Puf, CNRS éditions) et internationales (Bloomsbury, Routledge, Peter Lang), de 198 articles ACL publiés dans des revues françaises de renom (Études anglaises, Théâtre-Public, RFEA, Europe) et dans des revues internationales (Word and Image, Wallace Stevens Journal, American Literary History). Une soixantaine d'articles ont été rédigés en français et plus du double en anglais. Vale édite la revue nationale de référence Sillages critiques. L'empan couvre tous les genres littéraires et les principales périodes sont représentées. L'UR a été lauréate de distinctions : quatre nominations à l'IUF, une nomination à la Young academy of Europe. L'UR est impliquée dans la vie des sociétés savantes : parmi les 28 colloques internationaux à son bilan, elle a co-organisé trois congrès annuels de sociétés internationales (Walter Scott society, International Elizabeth Bishop society et Herman Melville society). Avec le King's College London et l'université libre de Berlin, elle a organisé trois colloques franco-britanniques, dont le Shakespeare, the contemporary and the postmodern stage. L'UR a mis en place des partenariats nationaux ou internationaux, avec différents acteurs du monde culturel et social : des théâtres (Théâtre de la Ville, Théâtre de l'Europe), des festivals (festival d'Automne, d'Avignon), des musées (Ashmolean museum d'Oxford pour une exposition sur la couleur). L'activité de traduction a donné lieu à un partenariat avec le Centre international de la traduction théâtrale (Maison Antoine Vitez). L'axe 2/ poetry

[139] Vedecom est l'Institut français de transition énergétique consacré aux mobilités de la route.

[140] Chromotope est consacré au tournant chromatique des années 1850 et à l'impact de la terminologie chromatique inventée par la chimie moderne sur la perception des couleurs chez les poètes et les artistes.

[141] DFG : Deutsche forschungsgemeinschaft.

[142] Health and the environment in nineteenth-century United States, Literature and culture.

beyond organise des lectures publiques et l'axe 3/ pact a organisé en 2019 une version hors les murs du séminaire Genre et autorité.

SHS6 Histoire générale du passé et des savoirs

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université/Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; Ministère en charge de la Culture	Cac - Centre André Chastel : Laboratoire de recherche en histoire de l'art	27 / 27	0 / 8	0 / 6
Sorbonne Université	Cerap - Centre de recherche sur l'Amérique préhispanique	1 / 2	0 / 0	0 / 1
Sorbonne Université ; Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne	CRHXIX - Centre d'histoire du XIXe siècle	10 / 24	0 / 0	3 / 5
Sorbonne Université ; CNRS ; EPHE-PSL	CRM – Centre Roland Mousnier	35 / 39	0 / 11	8 / 15
Sorbonne Université ; CNRS ; EPHE-PSL ; Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne ; Collège de France	O&M - Orient et méditerranée	39 / 64	0 / 37	5 / 29
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne	Sirce - Sorbonne-Identités, relations internationales et civilisations de l'Europe	29 / 50	0 / 5	1 / 7
TOTAL	**6**	**141 / 206**	**0 / 61**	**17 / 63**

• Le **Cac** (Centre André Chastel : laboratoire de recherche en histoire de l'art) est une unité monoéquipe dont les recherches sont consacrées à l'Histoire de l'art en France. Elles se déclinent à travers six thèmes transversaux : 1/ décors, monuments, paysages : approches globales du patrimoine ; 2/ Paris : géographie artistique d'une métropole et de son territoire ; 3/ transferts, échanges, circulations dans l'espace européen et extra-européen ; 4/ acteurs, Institutions, réseaux : conditions socioculturelles de l'activité artistique ; 5/ matériaux, techniques, métiers : enquêtes sur les savoir-faire artistiques ; 6/ images, dispositifs, lieux : questions épistémologiques, herméneutiques et anthropologiques. L'unité se projette récemment vers de nouvelles aires culturelles (Japon et Extrême-Orient, Afrique subsaharienne). Le Cac dispose d'une plateforme de recherche, Plemo 3D (Plateforme mobile de numérisation et modélisation 3D) qui témoigne de l'intention stratégique de l'unité de faire appel à la démarche des humanités numériques. Ainsi, l'unité combine un héritage important et une approche scientifique novatrice. La production scientifique est importante et diversifiée : 117 ouvrages, 424 chapitres dans des ouvrages, 279 articles, onze numéros spéciaux de revues, 267 interventions dans des congrès, colloques ou Journées d'étude. L'UR a accru son activité en matière de réponses aux AAP compétitifs. Par exemple, elle participe au projet Phend, (soutenu par l'ANR, 2021-2024[143]) et elle est partenaire du Dim Sciences du texte et connaissances nouvelles (2022-2023). Plus localement, elle bénéficie de soutiens pour Opus, Chronosenlis et Mesvres[144]. Le centre est attractif comme en témoigne l'arrivée d'un professeur en 2019, d'un maitre de conférences et d'un ingénieur en 2021, d'une chercheuse et d'une ingénieure en 2022. L'attractivité de l'unité est également illustrée par les demandes de délégations CNRS (jusqu'à trois par an) et les demandes d'affectation dans le cadre des concours CNRS. La qualité des travaux de l'unité est reconnue par les nombreuses distinctions décernées (2020, 41e award de la Society for studies of japonism ; 2021, Fellow Italian academy for advanced studies at Columbia university, New York ; 2022, Prix Pierre Daix, Fondation Pinault ; 2017, Prix Lequeux de l'Institut de France ; 2019, Prix Idées-les influences ; 2019, Prix Jan Rulf ; 2018, Prix Jacques Derrida). Le Cac a lancé de nombreux partenariats avec des acteurs du monde culturel, économique et social. Il est présent à diverses manifestations grand public, par exemple les Journées européennes du patrimoine ou le Festival d'histoire de l'art à Fontainebleau. Il organise des visites des sites archéologiques (sites

[143] Le passé a des oreilles à Notre-Dame.

[144] Opus, Observatoire des patrimoines de l'Alliance Sorbonne Université Observatoire des Patrimoines (Opus) constitue une interface interdisciplinaire et un pôle de réflexion inédits sur les patrimoines dans le paysage scientifique national et international ; Chronosenlis : l'emploi de l'os sur la cathédrale Notre-Dame de Senlis (XIIe-XIXe siècles) ; Mesvres : Fouilles du site archéologique de Mesvres ;

de Mesvres, Autun et Couches). Cette valorisation de ses travaux auprès du grand public se prolonge par des interventions dans des émissions de radio (Henri Sauvage ou l'architecte à la pointe des innovations, France Culture, mars 2021 ; Les iconophages ou le désir d'ingurgiter des images, France Culture, avril 2021), par des productions sur la chaine YouTube (L'éclairage, le chauffage et l'eau aux XVIIe et XVIIIe siècles), par des documentaires télévisés (Notre-Dame sur Arte, émission à trois volets consacrés aux restaurations de Notre-Dame de Paris). Le Cac organise également des expositions : Jean Tschumi, architecte, galerie d'Architecture moderne et contemporaine, 2021 ; Jean Arp. Un jour, des années, une vie, Alès, musée-bibliothèque Pierre-André Benoît, 2022 ; Poussin et l'amour, Lyon, Musée des beaux-arts, 2023. L'UR organise également des manifestations grand public : e.g. Modernismes en Méditerranée. Parcours artistiques et critiques, 1890-1950, 2018, Marseille, Mucem ; Cultures physiques et cultures visuelles, 2019, INHA ; Décrire l'estampe, 2022, INHA.

• Le **Cerap** (Centre de recherche sur l'Amérique préhispanique) étudie les civilisations de l'Amérique préhispanique, entre le IIe millénaire avant J.-C. jusqu'à la période coloniale ancienne (1519-1550). L'UR propose une compréhension interprétative des cultures archéologiques dans toute leur complexité, en particulier de la production iconographique et de la codification symbolique du discours politico-religieux. Elle dispose de forces et de moyens très réduits : trois personnels et huit doctorants. L'UR est reconnue localement, bien qu'elle investisse un domaine international. Elle s'est notamment impliquée, en 2021, dans la grande exposition Mexique : histoires minérales, réunissant les collections du MNHN et la collection des minéraux de Jussieu. Ce fait marquant ne cache pas sa faiblesse structurelle qui explique son manque d'attractivité. La production scientifique est honorable au regard du nombre de permanents : 21 articles publiés dans des revues ACL, telles le Journal of Archaeological Method and Theory, Ñawpa Pacha, Chungara, Latin American Antiquity, Annals of science, ainsi que 56 communications en congrès, un ouvrage et treize chapitres d'ouvrages. L'UR porte la Mission archéologique de Pucara-Tiahuanaco (Map-T) en Bolivie, soutenue par le ministère en charge de l'Europe et des affaires étrangères. Elle est chantier-école de l'UFR d'Histoire de l'art et d'Archéologie. Cependant, la faiblesse administrative pour le traitement des missions des étudiants limite l'ambition de ce chantier-école de devenir la vitrine de l'unité. L'UR tente de compenser la faiblesse de ses effectifs par des collaborations, en France en s'appuyant sur la plateforme Plemo3D, plateforme mobile de numérisation et de modélisation tridimensionnelle du patrimoine de Sorbonne Université, comme à l'étranger (université de Mexico), mais elle fait face à la concurrence de deux UR parisiennes, de plus grandes ampleurs, spécialisées dans le domaine, Archam (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, CNRS) et Moam (EHESS, CNRS). Un seul doctorant bénéficie d'un contrat doctoral (sur les cinq inscriptions récentes), si bien que la durée des thèses est parfois longue. L'UR intervient dans plusieurs médias (émission 7e science, magazine de France Culture). Elle atteint également le grand public par des publications aux éditions Faton. En outre, elle effectue des expertises pour le service des douanes.

• Le **CRHXIX** (Centre d'histoire du XIXe siècle) a pour objet d'étude la France sur un long XIXe siècle et pour spécificité l'histoire politique, sociale, culturelle, des sensibilités, du genre et du visuel de cette période. L'unité, généraliste, possède une envergure nationale et une très bonne reconnaissance dans son domaine de spécialisation. Elle est structurée en quatre axes : 1/ transferts, circulations transnationales et identités sociales ; 2/ religions, morales et sociologies ; 3/ citoyennetés, sécurités, transgressions ; 4/ images, sociétés et représentations. Publiés dans la revue Histoire, économie et société (2017), les actes de l'important colloque Le Second Empire a-t-il existé ? sont un fait marquant du travail de l'UR et témoignent à la fois de l'étroite collaboration entre membres de l'unité, chercheurs comme doctorants, et des réflexions novatrices qu'ils promeuvent sur des faits historiques identifiés par des chrononymes, en l'occurrence sur les façons dont on a désigné tardivement l'Empire restauré en 1852. L'expertise du CRHXIX dans le traitement des corpus de textes ou d'images et la création de collections numériques ou de bases de données constituent un autre fait marquant de sa trajectoire récente et l'ont fait entrer de plain-pied dans les humanités numériques. En témoignent la base « XIX en mémoires », le site Cartes postales illustrées de la Grande Guerre et ses 10 000 icono-textuels commentés et indexés, ou le site Le play, construit en partenariat avec la BNF (1 200 lettres de Frédéric Le Play, reproduites et annotées). La production scientifique de l'UR est abondante : 59 ouvrages, 40 directions d'ouvrages, 96 articles dans des revues à comité de lecture, 231 chapitres d'ouvrages, tous parus dans les revues renommées (Revue d'histoire du XIXe siècle, Archivum historiae pontificae, Revue de l'Institut Napoléon, Revue historique des armées, Annales, Annales islamologiques, Memoria e ricerca, Revista de historia y ciencias sociales) et les maisons d'édition reconnues (Belles lettres, Cerf, Belin, Fayard, Éditions de la Sorbonne, Colin, Citadelles & Mazenod). Le CHRXIX publie la revue Sociétés et représentations qui est reconnue dans sa communauté. Ses travaux ont valu à l'unité onze prix prestigieux (prix des académies, prix Guizot. Elle a été partenaire du projet Dervi (Dire, Entendre, Restituer les violences incestueuses, soutenu par l'ANR) et a porté le projet Numapresse (soutenu par l'ANR), sur les mutations culturelles et matérielles de la presse française. Bien que le CRHXIX soit reconnu à l'international et qu'il se caractérise par une bonne attractivité, comme le montrent les onze chercheurs étrangers invités, il n'est pas présent sur la scène des programmes de recherche d'envergure : il ne participe à la coordination que d'un programme, Toppling statues : public spaces, colonial heritage, and identities in Europe, de l'alliance Una Europa dont l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne est membre fondateur. Le CRHXIX valorise ses activités de recherche en dehors du monde académique en engageant des partenariats avec un cinéma du quartier latin et des musées parisiens. Dans le cadre d'une convention d'enseignement et de valorisation conclue avec l'Ina, les membres de l'unité interviennent à la

radio, à la télévision et dans des colloques ou dans des ouvrages pour partager leurs connaissances et expertise en matière d'émissions audiovisuelles. Le documentaire Fictions sérielles au temps de la RTF et de l'ORTF[145] en 1949-1974 est un exemple de contribution de l'unité.

• Le **CRM** mène des travaux en histoire qui s'étendent de la période médiévale à la période contemporaine. Les recherches s'y organisent selon six axes : 1/ histoire de la famille et des populations (société, parenté, migrations, enfance, genre, sexualités, santé) ; 2/ jeux et enjeux des pouvoirs (mécanismes, idéologies, représentations), Ve-XVe siècle ; 3/ histoire du judaïsme et des minorités religieuses, XVe-XXe siècle ; 4/ systèmes politiques de l'Ancien Régime au début de l'époque contemporaine ; 5/ cultures du politique et du religieux de la Renaissance au XIXe siècle ; 6/ histoire du monde. Ces recherches portent sur des espaces variés qui vont de la France aux mondes coloniaux. La production scientifique du CRM se caractérise par son ampleur avec près de 950 références et une variété de supports mobilisés qui englobe monographies, livres grand public, articles de recherche et éditions de colloques scientifiques. On note les prix obtenus par certaines publications (e.g. Médaille du baron de Courcel de l'Académie des inscriptions et belles lettres pour Les barbares, PUF, 2020 ; prix du Livre d'histoire de l'Europe pour Venise. VIe-XXIe siècle, Belin, 2021). Les ouvrages paraissent chez des éditeurs de renom (e.g. PUPS[146], Classiques Garnier, Fayard, Tallandier, Passés Composés, Oxford UP). Durant la période évaluée, en cohérence avec ses activités traditionnelles, l'unité a poursuivi la publication de grandes enquêtes collectives et quantitatives, en particulier de démographie historique concernant les populations de Vernon-sur-Seine et de Charleville, et elle a poursuivi l'édition de sources comme les papiers du cardinal de Richelieu ou les actes du Parlement de Paris au XVIe siècle. Le savoir-faire de l'unité en matière d'édition critique de sources et d'élaboration de guides d'archives est illustré par la publication de l'ouvrage Les européens en Algérie (1830-1962). Le CRM saisit également des occasions nouvelles comme l'intégration du Centre Alberto Benveniste et la valorisation du fonds documentaire associé pour étendre sa visibilité vers l'étude historique du judaïsme et des minorités. Il étend aussi ses perspectives vers de nouveaux espaces comme l'Italie médiévale, les Îles britanniques ou le Maghreb colonial. Durant la période de référence, l'unité n'a pas coordonné de projet bénéficiant d'un soutien d'échelle nationale ou internationale. L'attractivité de l'unité est importante, comme le démontre l'accueil de 195 doctorants entre 2017 et 2022, dont un tiers étaient financés. Un scientifique du CRM est membre de l'Académie des sciences morales et politiques et plusieurs membres participent aux activités de comités éditoriaux de périodiques de référence des disciplines concernées (e.g. trois directions de revues : Annales de démographie historique ; Histoire, économie et société, époque moderne et contemporaine ; The French Economic History Review). Les collaborations collectives internes au CRM pourraient être plus développées. Les activités de valorisation sont variées et elles se caractérisent par des interventions dans des médias de premier plan comme France culture ou par la participation à des rencontres grand public importantes comme les Rendez-vous de l'histoire de Blois. Plusieurs membres de l'unité participent aux conseils scientifiques et aux commissariats d'expositions dont l'exposition Le monde de Clovis, au Musée d'archéologie nationale. Dans le cadre de l'animation d'un des axes du labex Ehne (Encyclopédie numérique pour une nouvelle histoire de l'Europe), l'UR offre à des enseignants du secondaire et au grand public, un accès à une ressource de choix. Le site internet du centre donne aussi accès à des outils utiles comme la bibliographie des « Écrits personnels du Moyen-Âge au début du XXe siècle ».

• L'unité **Orient & Méditerranée** comprend six équipes, dispersées dans des locaux sur plusieurs adresses parisiennes. Elle mène des recherches sur le Proche-Orient et plus largement sur le monde méditerranéen aux époques antique et médiévale, qui mobilisent 101 chercheurs permanents, philologues, historiens, épigraphistes et archéologues. Ils se répartissent dans les équipes géo ou chrono-thématiques : 1/ mondes sémitiques ; 2/ Antiquité classique et tardive ; 3/ monde byzantin ; 4/ médecine grecque et littérature technique ; 5/ Islam médiéval ; 6/ mondes pharaoniques. La cohésion de cette structuration en équipe est assurée par six axes transversaux, pilotés par une ou deux équipes : écritures, pouvoir, tribus et espaces tribaux, la Méditerranée, les produits textiles, les visions. L'unité compte 219 doctorants et quinze post-doctorants, français et étrangers. La très grande qualité des recherches menées se traduit par une production importante : on dénombre 2 352 références, dont plus de 700 articles, plus de 1000 chapitres d'ouvrages et près de 280 volumes individuels ou collectifs, publiés très largement chez les meilleurs éditeurs nationaux et internationaux (Les belles lettres, de Boccard, Brepols, CNRS éditions, Presses de l'université de Princeton). L'unité est présente sur la scène des AAP compétitifs de l'ANR. Elle a assumé la responsabilité ou la co-responsabilité de huit programmes financés par l'ANR, tous consacrés à l'étude de la culture et des sociétés méditerranéennes antiques et médiévales. Elle a également porté trois programmes H2020-MSCA : Balkan peoples of Anatolia : migration, assimilation and cultural contact in Anatolia around 1400 BC-300 BC ; Alata. The making of angels in late Antiquity: theology and aesthetics; Cammegy. Christians among muslims in medieval Egypt. L'excellence des travaux est reconnue par l'attribution de prix prestigieux (Association pour l'encouragement des études grecques, Académie des inscriptions et belles lettres, Fondation Simone et Cino del Duca). L'unité bénéficie d'un fort rayonnement international, auquel concourent l'accueil de dix-neuf professeurs invités, les partenariats scientifiques avec les Umifre et les écoles françaises à l'étranger, ou encore l'organisation de grands colloques, comme le 4e Congrès

[145] RTF : Radiodiffusion-télévision française ; ORTF : Office de radiodiffusion-télévision française.

[146] PUPS : Presses de l'université Paris Sorbonne.

international des études nubiennes en 2018, le 13e symposium syriacum et le 11e congrès d'études arabes chrétiennes en 2022. O&M assure le pilotage de missions archéologiques en plusieurs points de la Méditerranée (Égypte, Soudan, Grèce, Arabie Saoudite, Albanie). Pour ces missions, elle mobilise un équipement et une assistance technique performants dans les domaines de la fouille ainsi que des fonds documentaires parmi les plus riches dans les domaines considérés. L'unité assure la publication traditionnelle de textes fondateurs comme le corpus hippocratique (six nouveaux titres, dont le 1 000e volume de la collection Budé aux éditions Les Belles Lettres). Elle développe également une expertise dans l'exploitation des données matérielles et textuelles grâce à des technologies novatrices appuyées sur le numérique, comme le dictionnaire étymologique des noms de personnes grecques antiques, la cartographie de l'Arabie antique (Map Arabia) ou encore le travail de digitalisation des sceaux du monde byzantin. Plus originale est la participation de l'unité au développement de quatre logiciels destinés à l'édition de textes anciens : Ekdosis (pour des éditions critiques de textes), Syr-eye (pour une reconnaissance optique des écritures manuscrites syriaques), Orfim (pour une reconnaissance optique des images dans les manuscrits décorés) et Arabluatex (pour une édition automatique de textes en caractères arabes depuis une frappe en caractères latins). O&M montre une activité exceptionnelle d'inscription de sa recherche dans la société. Les outils mobilisés sont variés et s'adressent à des publics très divers. L'unité a été associée à la préparation de cinq grandes expositions (Broderies de tradition byzantine ; Chrétiens d'Orient. Deux-mille ans d'histoire ; L'aventure Champollion. Dans le secret des hiéroglyphes ; Aiuia, merveille d'Arabie ; Au temps de Galien. Un médecin grec dans l'Empire romain). Elle a piloté, avec Archéovision de Bordeaux, une exposition itinérante d'ampleur mondiale : Lalibela, sculpter la foi, fondée sur des technologies innovantes de relevés et de restitutions 3D, et portée par le ministère en charge du tourisme et de la culture d'Éthiopie, disponible en français, anglais et amharique.

● L'UR multi-sites **Sirice** (Sorbonne-Identités, relations internationales et civilisations de l'Europe) regroupe des historiens et, dans une moindre mesure, des civilisationnistes, dans un laboratoire de recherche en histoire contemporaine de l'Europe, principalement du XXe siècle, qui opère un double croisement entre histoires du temps long et histoire du temps présent, entre approche comparatiste et approche internationaliste. Les activités se structurent en différents thèmes dont la vocation est de combiner les angles thématiques et les études aréales. Cinq axes prédominent : 1/ relations internationales, mondialisations et régionalisations ; 2/ pratiques et cultures politiques ; 3/ l'Europe comme civilisation matérielle en transitions : flux, consommations, crises et résilience ; 4/ temps, traces et territoires de guerre XIXe-XXe siècles ; 5/ genre et Europe (XIXe-XXIe siècles). À ces axes s'adjoignent deux programmes transversaux : 1/ alimentation et pratiques alimentaires en Europe du XIXe siècle à aujourd'hui : des techniques et des gouts ; 2/ diplomatie scientifique et technique en France et en Europe : enrichir la théorie et la stratégie par l'histoire. L'unité construit une histoire des relations internationales et des cultures politiques en travaillant sur plusieurs échelles — l'Europe de l'intégration et des coopérations européennes, l'Europe comme continent de civilisations et comme lieu des guerres et des traces de guerre, l'Europe dans ses relations avec l'espace colonial et post-colonial et avec les Amériques, et enfin l'Europe de la santé, des techniques et de l'environnement. L'ouvrage Chroniques de l'Europe (CNRS Éditions, 2022) est particulièrement emblématique de l'unité : ouvrage collectif mis en œuvre avec le soutien du labex Ehne, il offre un accès aisé aux travaux les plus récents de la recherche de l'unité Sirice sur les questions européennes, par 120 dates sur six siècles d'histoire, depuis l'écriture romaine dans l'imprimerie jusqu'au lancement de la fusée Europa II, en passant par l'entrée de la tomate dans les recettes de cuisine et le vote des femmes en Finlande. La production scientifique de l'unité est très abondante ; le bilan compte près de 500 articles ACL, 341 chapitres d'ouvrages dont 102 en langues étrangères, 104 monographies, dont 25 en langues étrangères, et 110 directions d'ouvrages dont 38 en langues étrangères. L'unité publie ses articles dans les revues reconnues (Europe, Annales, Revue d'histoire du XIXe siècle, Transversalités, Histoire économie société, Revue russe, French Colonial History, Studi storici, Journal of Asian Studies, Maghreb Review) et chez de grands éditeurs nationaux et internationaux (Gallimard, Yale university press, Routledge, Shufusha). Un ouvrage consacré à l'histoire du management du nazisme à nos jours, paru en 2020, a été traduit en dix langues. L'unité finance ses recherches en accroissant ses ressources propres. 23 de ses projets sont soutenus par divers guichets : elle est partenaire du projet Insscide (soutenu par le programme H2020) consacré à l'invention de la diplomatie scientifique en Europe ; elle est aussi partenaire de deux projets financés par l'ANR, dont Eurofa portant sur les relations entre l'Europe et le fascisme italien. Elle a coordonné quatre projets soutenus par l'ANR, comme Edeffa sur les évacuations à la frontière franco-allemande en 1939-1945, ou EuroPTT, sur l'Union européenne des postes et des télécommunications, ou encore Konschel, sur la pensée du philosophe allemand Max Scheler. L'unité Sirice a eu recours au Ciera (Centre interdisciplinaire d'études et de recherches sur l'Allemagne) pour promouvoir deux programmes, dont l'un sur le libéralisme européen. Elle est très active dans plusieurs réseaux, en particulier des Gis (Eurolab, Institut des Amériques) et le GDR Connaissance de l'Europe médiane. Elle a assuré la direction de deux associations internationales : T2M (International association for the history of transport, Traffic and mobility) et Tensions of Europe network (Research network on history, technology and Europe). Il en a résulté l'organisation de manifestations d'ampleur (en 2019, la conférence internationale Mobilities and materialities. Building bridges between past and present). L'unité attire les doctorants : près de 116 sont inscrits à ses effectifs, dont 29 sont en cotutelles avec une université européenne. L'unité poursuit ses activités traditionnelles de valorisation de la recherche en direction des publics scolaires, des enseignants ou du grand public. Elle participe à l'Encyclopédie Ehne et elle intervient lors de tables rondes et de débats publics, comme Le divan historique, les rendez-vous de Blois. Désormais, de façon cohérente avec les nouveaux champs applicatifs que l'unité

souhaite rejoindre, elle oriente son action vers le monde socioéconomique, avec des acteurs des secteurs de la santé (l'Anses) et de l'énergie, ou des institutions publiques - Académie du Renseignement. Elle a mis en place quatre dispositifs Cifre (avec EDF ou Total Énergies). Elle a conclu dix contrats spécifiques, notamment avec le ministère en charge des Armées pour le projet War studies porté par l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

SHS7 Espace et relations Hommes-milieux

Tutelles	Unité de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université/Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS	Médiations - Sciences des lieux, sciences des liens	26 / 31	0 / 0	0 / 1
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne ; AgroParisTech ; Université Paris Cité ; IRD	Prodig - Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique	1 / 27	0 / 20	0 / 13
TOTAL	**2**	**27 / 58**	**0 / 20**	**0 / 14**

● **Médiations** (Sciences des lieux, sciences des liens) est une nouvelle unité créée par Sorbonne Université en 2020 après la dissolution de l'UMR Enec. Elle héberge 31 enseignants-chercheurs de l'ex-Enec et permet le maintien d'une équipe spécialisée en géographie. Elle se définit comme une unité qui s'intéresse aux « sciences des lieux, sciences des liens » : sa thématique centrale porte sur les formes de médiations au cœur des relations entre l'espace et les sociétés, saisies notamment à travers des processus d'aménagement, de labellisation et de gestion. Elle se décline en trois axes : 1/ échanges et circulations ; 2/ paysages, ressources et savoir-faire en construction ; 3/ identifications et sociabilités. L'unité Médiations accueille 49 doctorants. Compte tenu de sa jeunesse, l'unité ne dispose pas d'un bilan de faits scientifiques marquants, sinon sa propre affirmation dans son domaine. Cette jeunesse n'a en effet pas empêché l'unité de produire des travaux scientifiques qui ont donné lieu à 99 articles ACL, dont 42 en anglais, parus dans des revues internationales de très bonne qualité (Ecological Indicators, Progress in Planning, Environment and Planning A, Quaternary International) et des revues spécialisées (Population et avenir, Géostratégiques, Diplomatie). Son bilan compte également seize ouvrages, 67 chapitres d'ouvrages dont 21 en anglais, et 81 communications dans des congrès nationaux (55) ou internationaux (26). Cette production scientifique couvre un large éventail de sujets, tels que les pratiques sociales et spatiales dans les villes et les espaces urbains, l'aménagement du territoire, la planification urbaine durable, la démographie et l'évolution de la population à l'échelle européenne, le vieillissement de la population, les migrations internationales, les lieux et les pratiques touristiques. Toutefois, un quart de ses membres ne participe pas à l'activité de publication et les doctorants n'y sont que peu associés. La visibilité récente de l'unité résulte de l'organisation de grands colloques, comme celui sur la géographie carcérale (Royal geographical society, Bruxelles, 27 intervenants issus de neuf pays et 227 participants), de ses partenariats avec Sorbonne Abu Dhabi (SUAD), ou encore de ses recherches appliquées orientées vers la société, aussi bien en France qu'à l'international (Maroc, Liban, Émirats Arabes Unis). L'unité a accueilli trois chercheurs étrangers invités pour une durée cumulée de onze mois. Cependant, cette politique de relations internationales n'a, pour le moment, pas débouché sur un grand projet d'ampleur nationale ou internationale. Pour financer ses opérations de recherche, l'unité sollicite les guichets de sa tutelle (soutien du dispositif Émergence de Sorbonne Université pour un projet sur la marchabilité et l'exposition à la pollution atmosphérique de piétons âgés et pour le projet Story sur les risques dans le bassin de la Roya). Elle répond également avec succès aux AAP régionaux (e.g. le programme Popsu - Plateforme d'observation des projets et stratégies urbaines sur la métropole de Rouen-Normandie). Affichant une rupture nette avec l'ancienne UMR Enec, elle ambitionne de se construire une nouvelle identité ; une programmation plus lisible de sa recherche est un préalable. L'unité intervient dans le débat public autour des enjeux territoriaux et urbains contemporains, notamment dans les media (France 5, Radio France). Elle collabore avec des acteurs socioéconomiques et institutionnels, tels que des collectivités locales ou des entreprises (Vinci, Arep). Elle contribue à des recherches appliquées comme celles portant sur l'impact du véhicule électrique ou sur la gestion du risque inondation. Toutefois, il manque un programme partagé de recherches visant à assurer une cohésion à l'UR en remédiant à la nature encore très individualisée et parcellisée de ses actions.

● L'UR **Prodig** (Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique) focalise ses recherches sur l'analyse des liens entre développement et environnement, dans une perspective comparative et multi-échelles, avec une attention particulière portée à l'inscription territoriale de la mondialisation néolibérale et des changements globaux (changements climatiques, croissance démographique, urbanisation, dégradation des ressources naturelles, mouvements migratoires) dans une grande diversité d'espaces (ruraux et agricoles, urbains et périurbains, montagnes, iles et littoraux), principalement dans les Suds, mais aussi au Nord. La production scientifique est importante (361 ACL, 48 ouvrages, 180 chapitres d'ouvrages) et de qualité ; elle se décline sur des supports variés, dont 30 % sont en langue anglaise. Les membres publient dans des revues ou chez des éditeurs connus dans les principaux champs disciplinaires de l'unité, y compris en langues étrangères (notamment des éditeurs comme ISTE, Springer, Routledge, Quae et des revues phares du domaine, telles que Geojournal, Political Geography, Land Degradation and Development, Hydrological Sciences Journal, European Journal of Developement and Research, Urban Studies, Journal of Rural Studies, Environmental Research, Journal of Global Health Reports, BMJ Global Health, Journal of Global Health Economics and Policy). Les membres de l'unité ont organisé 66 colloques ou conférences internationales tout au long de la période, dont 24 à l'étranger. Durant la période d'évaluation, l'unité a été associée à 20 projets financés par l'ANR, dont cinq en coordination (Erased ; Globalcar ; Translog ; Infrapatri ; Ecopaff[147] et cinq comme responsable de work packages. Un nombre réduit de membres de l'unité ont participé à deux contrats européens du programme H2020 (le projet Contested territories et le projet Streetsco[148]) et à deux autres contrats internationaux hors Europe (financements par la Qatar foundation for education et par le ministère en charge des Affaires étrangères du Canada). De manière générale, la présence de l'UR sur la scène internationale résulte de sa participation à quatre laboratoires mixtes internationaux (LMI) : le LMI Viabeleaux (Viabilité des socioécosystèmes au Sahel au défi des changements globaux), le LMI Movida (Mobilités, voyages, innovations et dynamiques dans les Afrique méditerranéenne et subsaharienne), le LMI Minerwa (Pour une activité minière responsable en Afrique de l'Ouest) et le LMI Amir (Activité minière responsable au Maroc). L'unité est bien positionnée et visible, aux échelles internationale et nationale ainsi qu'à l'échelle locale, sur les nombreux terrains des Suds. L'unité Prodig présente une réelle dynamique d'inscription de ses recherches dans la société, qui découle de sa stratégie visant à répondre à des questions de société comme celles posées par la crise sanitaire liée à la Covid-19 ou par le changement climatique. Ce lien à la société repose également sur des partenariats noués avec des acteurs non académiques nationaux et internationaux. 32 projets ont ainsi été financés au cours de la période évaluée dans le cadre de ces partenariats (14 projets financés par l'Agence française de développement en Afrique subsaharienne, en Asie du Sud-Est, en Palestine ou en Géorgie ; 5 projets financés par des collectivités territoriales ; 8 par des associations, comme la Fondation de France ou le Secours catholique Caritas France).

[147] Erased : Évaluer le risque amiante à Sibaté ; Globalcar : Une recherche transnationale sur les économies urbaines et informelles de la voiture (Europe, Afrique, Amérique du Sud) ; Translog : Métropoles logistiques en transition. Regards croisés Bruxelles, Paris, Casablanca, Nouakchott ; Infrapatri : Savoirs et attachements au végétal urbain en Afrique subsaharienne (Bénin, Cameroun, Nigeria, Sénégal) : identification et production d'un infra-patrimoine ; Ecopaff : Économie de la peine et de la prison en Afrique.

[148] Streetsco : Strengthening epidemiological surveillance in Benin and Burkina Faso for an effective response to Covid-19.

FOCUS

SITUATION DES ACTIVITÉS DE LA RECHERCHE

• Un nombre exceptionnel de thématiques ont un impact mondial ou un rayonnement international, impliquant 94 % des UR du domaine ST.

Dix-huit secteurs de recherche ont un impact mondial[149].

• **En ST1** : les mathématiques fondamentales (un très grand nombre de percées scientifiques) et appliquées. Les quatre UR du panel (DMA, IMJ-PRG, LJLL et LPSM) ont une visibilité mondiale, l'IMJ-PRG figurant même au meilleur rang mondial.

• **En ST2** : la physique quantique pour les travaux tant théoriques qu'expérimentaux (LKB et LPENS) ; la physique des particules (LPTHE) ; la cosmologie et l'énergie noire (expertise en photométrie et dans les capteurs CCD) (LPNHE) ; la conception et la fourniture de magnétomètres alternatifs (LPP) ; la physique des plasmas (Luli).

• **En ST3** : la climatologie, incluant les missions spatiales (LMD) ; l'océanographie - l'observation de l'océan (Lov, Locéan et Lomic) ; la cosmologie – les paramètres cosmologiques définitifs « legacy » mesurés par la mission Planck (IAP) ; la gravimétrie et la gyrométrie atomique (Syrte) ; le développement instrumental dont la mise en œuvre de flotteurs biogéochimiques Argo et de drones sous-marins (Lov) ainsi que celle du détecteur hétérodyne térahertz (Lerma).

• **En ST4** : la conception, la synthèse et la caractérisation des batteries (CSE) ; le développement instrumental dont le spectromètre RMN à deux champs unique au monde (LBM) ; la mise au point de nouveaux catalyseurs pour la réduction du CO_2 ou pour la production d'hydrogène (LCPB).

• **En ST6** : les sciences informatiques - la vérification formelle de programmes informatiques, les méthodes de résolution de systèmes polynomiaux, l'information quantique, les réseaux d'information quantiques (Lip6) ; l'imagerie biomédicale (Lib) ; la représentation musicale, alliant de façon originale les domaines ST, SHS et les créations artistiques (STMS).

23 secteurs de recherche se distinguent au niveau international.

• **En ST2 :** le calcul par chimie quantique (IMPMC) ; les nanosciences, en particulier la mise en œuvre des pérovskytes (INSP) ; l'imagerie en milieu diffusant (Institut Langevin) ; la physique du vivant – des développements instrumentaux et théoriques remarquables (LJP) ; la supraconductivité (LPEM) ; la physique statistique (LPTMC) ; l'interface entre la physique et la biologie - des systèmes biomimétiques jusqu'aux cellules et aux tissus (PCC).

• **En ST3** : la paléontologie (CR2P) ; la mécanique céleste et de la planétologie des petits corps du système solaire (IMCEE) ; les géosciences (la tectonique de la lithosphère, Istep) ; le développement d'instruments innovants en astrophysique dont un spectro-imageur infrarouge (Lesia).

• **En ST4** : les nanomatériaux hybrides (IPCM), l'analyse physicochimique d'objets du patrimoine – l'archéomimétisme (Lams) ; les matériaux fonctionnels inorganiques – la mise en œuvre du collagène in vivo et in vitro (LCMCP) ; en chimie quantique – les développements méthodologiques (LCT) ; la synthèse chimique, expérience et théorie (Pasteur) ; la physicochimie des milieux ioniques et les matériaux (Phenix) ; la matière molle (Simm) ; l'électrochimie dont le couplage avec la technique TERS 150 (Lise) ; le développement instrumental dont la mise au point du réflectomètre Trésor et de la technique RIXS151 résolue en temps (LCP-MR).

• **En ST5** : la mécanique des fluides et des solides, l'acoustique (Institut Jean Le Rond d'Alembert) ; la physique et la mécanique des milieux hétérogènes (PMMH).

• **En ST6** : l'intelligence artificielle – la recherche interdisciplinaire alliant la robotique, les systèmes

[149] Dans ce décompte, les mathématiques sont vues comme un tout. Le détail des thématiques, surtout celles concernant les mathématiques fondamentales, qui rayonnent à l'échelle mondiale n'est pas donné tant ces thématiques sont nombreuses.

[150] TERS : tip enhanced raman scattering.

[151] Rixs : resonant inelastic X-ray scattering.

intelligents et les interfaces humain-machine aux neurosciences, à la psychologie et à la médecine (Isir) ; l'informatique, l'informatique biomédicale et la biostatistique (Limics).

Trois thématiques de recherche sont bien positionnées au niveau national.

- **En ST3** : l'étude sur les circulations d'eau et de matière dans des environnements anthropisés (Metis).

- **En ST4** : la synthèse de nanomatériaux et de nanocristaux plasmoniques chiraux (Monaris) ; la caractérisation de surface, notamment la mise au point de nouvelles méthodes in situ et operando (LRS).

Certaines recherches se distinguent au niveau mondial.

ST 1 – Mathématiques

Les travaux sur les thématiques des mathématiques fondamentales, qui sont d'un niveau exceptionnel, ainsi que des mathématiques plus appliquées sont reconnus à l'échelle mondiale.

- La production scientifique et les résultats obtenus par l'unité **DMA** (ST1) sont exceptionnels. La résolution de problèmes mathématiques considérés comme extrêmement complexes a été réalisée. Les travaux notables de l'unité ont concerné les conjectures formulées par Lang et Pfister, des questionnements relatifs au théorème central limite ou ceux relatifs à l'équation de Boltzmann. La preuve de la formule Dozz a été apportée et l'étude magnéto-hydrodynamique de l'effet dynamo a été remarquée. En raison de la portée de ses travaux, l'unité bénéficie d'un rayonnement d'échelle mondiale. Les membres de l'unité ont été récipiendaires d'un grand nombre de prix nationaux et internationaux prestigieux. Ils exercent des responsabilités éditoriales de premier plan. Les activités de médiation scientifique sont soutenues et remarquablement diversifiées. Sorbonne Université contribue à hauteur de 14 % de l'effectif total (35 personnes). Le contributeur majeur est le CNRS (45 %).

- Les thématiques abordées à l'**IMJ-PRG**, l'une des plus grandes unités de mathématiques au monde (204 chercheurs permanents), couvrent le spectre complet des mathématiques fondamentales. Les recherches qui y sont menées sont d'un niveau exceptionnel avec un rayonnement mondial de premier plan, plusieurs membres de l'IMJ-PRG étant des leaders mondiaux de leur spécialité. De très nombreuses percées scientifiques significatives ont été réalisées, notamment la résolution de plusieurs conjectures. La reconnaissance mondiale de l'unité s'exprime également par les prix et les distinctions attribuées (1 médaille d'argent et 1 de bronze du CNRS ; une vingtaine de prix internationaux ; douze nominations à l'IUF, deux à l'Académie des sciences, deux à Academia Europaea et un à American academy of arts and Science). La production scientifique est exceptionnelle ; les membres de l'unité sont auteurs de plus de 5 % de la totalité des articles publiés dans les cinq revues de mathématiques les plus prestigieuses que sont Acta, Annals of Mathematics, Inventiones Mathematicae, Journal of the American Mathematics Society, pub. IHES. Le bilan fait apparaitre huit invitations à la très prestigieuse conférence ICM[152] 2018 et 2022 (dont 2 conférences plénières) et plus d'une centaine d'invitations dans des institutions étrangères de premier plan (e.g. MPI Bonn, MSRI Berkeley, Harvard, IAS Princeton). Ce firmament mondial est aussi illustré par la réussite extraordinaire aux AAP compétitifs (18 contrats financés par l'ERC, 25 par l'ANR dont 14 en coordination). L'IMJ-PRG interagit avec les entreprises, ce qui se traduit notamment par la mise en place de cinq dispositifs Cifre (Crypoexpert, Safran). Toutes les équipes participent à des interventions à destination du grand public (e.g. lors du tricentenaire de d'Alembert en 2017) et sont impliquées dans des actions collectives de médiations scientifiques (e.g. Aromaths, journées Filles et mathématiques). Sorbonne Université contribue à hauteur de 38 % de l'effectif total (204 personnes). Les autres contributeurs sont l'université Paris Cité (36 %), le CNRS (23 %), et Inria (2 %).

- Le **LJLL** mène des activités en mathématiques tant théoriques qu'appliquées, concernant essentiellement l'analyse des EDP (équations aux dérivées partielles), et l'analyse numérique, ayant trait au contrôle et à l'optimisation. Le LJLL se place parmi les meilleurs centres de mathématiques appliquées au monde. Parmi les résultats phares obtenus, on peut citer ceux en théorie cinétique ou encore ceux concernant les équations dispersives. La publication de plus de 1 600 articles, dans des revues généralistes les plus prestigieuses (e.g. Annals of Mathematics) ou dans des revues spécialisées de très haut niveau (e.g. Mathematics of Computation), traduit une production scientifique exceptionnelle. L'unité se distingue aussi par son succès aux AAP nationaux et européens (dont 6 projets financés par l'ERC, 21 par l'ANR). Les prix et les distinctions (e.g. 1 médaille de bronze du CNRS, 6 nominations à l'IUF), l'invitation dans des conférences prestigieuses (ICM 2018 et ICIAM [153] 2023, notamment), illustrent le rayonnement mondial de l'unité. Sorbonne Université contribue à hauteur de 49 % de l'effectif total (91 personnes). Les autres

[152] ICM : International congress of mathematicians.

[153] ICIAM : Internation council for industrial and applied mathematics.

contributeurs principaux sont le CNRS (16 %) et l'Université Paris Cité (13 %).

● Le **LPSM**, qui porte une recherche en probabilités et en statistique, est un fer de lance de la recherche française dans le domaine des mathématiques du hasard et de l'aléatoire. Certains de ses membres (des chercheurs séniors reconnus ainsi que des chercheurs juniors déjà très visibles) sont des experts de premier plan mondial, auteurs de travaux ayant un impact très important. L'établissement du lien entre la soupe de boucles browniennes et le chaos multiplicatif du champ libre gaussien n'en est qu'un exemple. Plus de 800 articles sont parus, dont une grande partie dans des revues du plus haut niveau (e.g. Journal of the American Mathematical Society, Annals of Probability, Annals of Statistics). Le succès remarquable aux AAP (12 projets financés par l'ANR et 2 projets soutenus par l'ERC) ainsi que les prix et les distinctions décernés (dont la médaille d'argent du CNRS et les 4 nominations à l'IUF) témoignent de la visibilité et du rayonnement du LPSM. Les interactions avec le monde non académique sont nombreuses, comme l'illustrent les 29 dispositifs Cifre mis en place et les quatre chaires lancées avec des entreprises de finance ou d'assurance (e.g. Société Générale, Axa). Un membre du LPSM dirige l'institut Scai. Sorbonne Université contribue à hauteur de 55 % de l'effectif total (92 personnes). Les autres contributeurs sont l'université Paris Cité (30 %) et le CNRS (15 %).

ST2 – Physique

Les recherches en physique quantique, sur les dispositifs quantiques, en physique des particules, en physique des plasmas, en cosmologie et sur la conception de magnétomètres ont une reconnaissance mondiale.

● Les recherches menées au **LKB** tant théoriques qu'expérimentales dans le domaine de la physique quantique et des technologies quantiques se positionnent au meilleur niveau mondial. L'unité compte dans ses effectifs trois prix Nobel de physique et une médaille d'or du CNRS (obtenue en 2021). Ses recherches ont donné lieu à 631 publications dans des revues internationales à large audience (Nature physics, Nature chemistry, Nature communications). Elles sont notamment soutenues par six bourses de l'ERC. L'unité a développé une très importante activité de valorisation autour d'un axe Frontières et applications, caractérisée par le dépôt de quinze brevets et la création de quatre jeunes entreprises. Sorbonne Université contribue à hauteur de 35 % de l'effectif. Le contributeur principal est le CNRS (51 %).

● La qualité exceptionnelle des contributions scientifiques du **LPTHE** lui confère une visibilité mondiale. Un exemple significatif concerne la découverte de la supersymétrie prédite dans le modèle d'Ising à champ aléatoire à cinq dimensions de spins en interaction[154]. La production scientifique de 549 articles, dont une grande proportion dans des revues de tout premier rang (e.g. Nature, Physical Review Letters), la réussite aux AAP (2 projets financés par l'ERC, 11 par l'ANR), les collaborations internationales prestigieuses (e.g. les universités de Cambridge au Royaume-Uni ou de Californie à Los Angeles aux États-Unis) confirment le rang mondial du LPTHE. Sorbonne Université contribue à hauteur de 29 % de l'effectif total (25 personnels). Le CNRS est le contributeur majoritaire (68 %).

● Le **Luli** (évalué lors de la dernière vague E) offre un programme de recherche en physique des plasmas de classe mondiale, notamment pour le développement d'Apollon, l'un des lasers les plus puissants utilisés dans le monde. La production scientifique de l'unité est abondante (240 publications). Elle comprend des parutions dans des journaux de tout premier rang (e.g. 1 dans Science, 2 dans Nature, 26 dans Physical Review Letters). L'unité est particulièrement active en matière d'AAP compétitifs : douze contrats européens (dont 1 financé par l'ERC), des contrats internationaux (e.g. avec la NSF, la JSPS, les NIH[155], la Banque mondiale, la FAO [156]), dix contrats nationaux (dont 4 de l'ANR). Les chercheurs ont décroché huit prix et cinq distinctions, dont une médaille de bronze du CNRS. Avec quatre personnels, Sorbonne Université contribue à hauteur de 6 % de l'effectif total (67 personnels). Les autres contributeurs sont le CNRS (72 %), l'École polytechnique (21 %) et le CEA (1 %).

● Les recherches menées au **LPENS** sur les thèmes de la matière et des dispositifs quantiques, et sur ceux des interactions fondamentales se positionnent au meilleur niveau mondial. Les technologies quantiques développées par la start-up Alice&Bob, émanant de l'unité, contribuent à cette notoriété. Un membre de l'unité occupe la fonction d'éditeur en chef de la revue de référence : Journal of Statistical Physics. Le soutien de l'ERC aux travaux de l'UR est exceptionnel (15 projets lauréats des AAP). La production est considérable dans les revues les plus renommées (Nature, Physical Review Letters, Science). Le LPENS entretient une remarquable tradition de valorisation de ses activités de recherche sous différentes formes, démontrant que le caractère fondamental des recherches ne s'oppose pas aux activités de valorisation. Il convient ainsi de noter le dépôt de treize brevets et la création d'une dizaine de start-up (C12 et Alice&Bob sont déjà mondialement

[154] Ces travaux sont menés en collaboration avec G. Parisi (Sapienza Università di Roma, Italie), prix Nobel de physique en 2021.

[155] NSF : National science foundation ; JSPS : Japan Society for the promotion of science ; NIH : National institutes of health.

[156] FAO : Food and agriculture organization.

connues dans le domaine des technologies quantiques). Sorbonne Université contribue à hauteur de 10 % de l'effectif total du LPENS (127 personnels). Les autres contributeurs sont le CNRS (60 %), l'université PSL (24 %) et l'université Paris Cité (5 %).

• Le **LPNHE** est une référence au niveau mondial pour ses travaux sur des thèmes qui touchent à la cosmologie et à l'étude de l'énergie noire. Il exerce un leadership dans des domaines tels que la physique des neutrinos, les astroparticules, les neutrinos astrophysiques les plus énergétiques. Le LPNHE est extrêmement actif dans les plus grandes collaborations internationales qui traitent des questions fondamentales (e.g. les constituants ultimes de la matière, la composition de l'Univers). L'unité a acquis une expertise exceptionnelle dans les développements technologiques en contribuant à la construction des grands instruments à la pointe de la recherche mondiale (e.g. la photométrie et les capteurs CCD). Ses recherches ont donné lieu à 1 200 publications dans des revues internationales à large audience telles que Science et Physical review letters. La réussite du LPNHE aux AAP compétitifs (2 projets financés par l'ERC et 14 par l'ANR) confirme sa visibilité internationale. Sorbonne Université contribue à hauteur de 18 % de l'effectif total (88 personnels). Les autres employeurs majeurs sont le CNRS (76 %) et l'université Paris Cité (3 %).

• Le **LPP** (évalué lors de la précédente vague E) a globalement atteint un haut degré de reconnaissance internationale, voire mondiale pour la conception et la réalisation de magnétomètres alternatifs de type fluxmètres (search-coil, pour les missions de l'Esa et de la Nasa). L'unité connait une très bonne réussite aux AAP compétitifs aux échelles européennes (13 contrats de type ERC ou H2020), hors de l'Europe (e.g. avec la NSF, la JSPS, les NIH, la Banque mondiale, la FAO) et nationales (e.g. 15 contrats financés l'ANR). Le labex Plas@Par est une source importante de financement de contrats doctoraux. La valorisation des travaux, en particulier pour les plasmas froids d'intérêt industriel, est très dynamique ; elle se traduit par la création de trois start-up, le dépôt de six brevets (dont 2 licenciés à la start-up Thrustme) et la mise en place de six dispositifs Cifre. Un membre a été nommé à l'IUF. Avec quatre personnels, Sorbonne Université contribue à hauteur de 7 % de l'effectif total (55 personnels). Les contributeurs principaux sont le CNRS (65 %) et l'École polytechnique (20 %).

ST 3 – Sciences de la Terre et de l'Univers

Les recherches en climatologie, en océanographie, en cosmologie, en gravimétrie, en gyrométrie atomique et en matière de développement instrumental (des flotteurs biogéochimiques et des drones sous-marins ainsi que des détecteurs hétérodynes térahertz) ont une visibilité mondiale.

• Le **LMD** conduit une recherche d'excellence qui bénéficie d'une reconnaissance de niveau mondial. Son domaine de recherche concerne les fondements physiques du climat ainsi que l'instrumentation et l'observation à différentes échelles. Ses études traitent de questionnements d'importance majeure ; elles incluent des enjeux de missions spatiales et certains de leurs résultats nourrissent les rapports du Giec. Les travaux bénéficient de quatre soutiens financiers de l'ERC et 23 projets sont soutenus par d'autres programmes européens (pour six de ces projets, le LMD est en situation de coordinateur). Deux médailles d'argent et un cristal du CNRS ont été décernés. Un membre a été élu à l'Académie des sciences. Sorbonne Université contribue à hauteur de 11 % de l'effectif (97 personnels). Les contributeurs principaux sont le CNRS (70 %), l'École polytechnique (11 %) et l'université PSL (7 %).

• Le **Lov** est une unité de recherche d'excellence dans les domaines de l'écologie marine, de l'étude de la diversité planctonique, des échanges à l'interface air-mer et de l'acidification des océans. Le laboratoire est une référence à l'échelle mondiale pour le développement et la mise en œuvre des flotteurs biogéochimiques Argo et de drones sous-marins pour l'observation de l'océan mondial. Le Lov a montré un dynamisme exceptionnel en matière d'AAP : 49 projets sont soutenus par des agences internationales (dont 1 projet soutenu par l'ERC et plusieurs projets par le programme H2020) et 64 le sont par divers dispositifs nationaux. L'UR est impliquée dans plusieurs équipex. Le Lov a une très forte productivité de 117 articles par an, parus pour certains dans d'excellents journaux (e.g. Science, Nature, Plos One). Deux chercheurs de l'unité sont classés parmi les chercheurs les plus influents dans le domaine des sciences de la Terre. Le Lov est fortement investi dans le développement de technologies innovantes, en lien avec des entreprises, visant le développement de capteurs et de vecteurs sous-marins (e.g. Alseamar) ainsi que la production de microalgues (la start-up Inalve). Quatre brevets et une déclaration d'invention ont été déposés. Des licences d'utilisation ont été délivrées à la société Hydroptic pour la détection du zooplancton par les underwater profilers UVP5 et UVP6. Sorbonne Université contribue à hauteur de 34 % de l'effectif (47 personnels). Le CNRS est le principal contributeur (66 %).

• L'unité **Syrte** est une UR très singulière dans le paysage national. Elle se caractérise par l'équilibre de ses activités entre la recherche fondamentale en métrologie de l'espace, du temps et des fréquences, la contribution à des services de référence internationaux et ses responsabilités opérationnelles de services nationaux (temps légal français). Elle se positionne ainsi comme leader mondial en gravimétrie et gyrométrie atomique. Elle contribue notamment à la réalisation du Temps atomique international (TAI) et du Temps universel coordonné (TUC). Elle fournit les paramètres de rotation de la Terre pour l'International Earth rotation and reference systems service. Quatre prix internationaux et une médaille de l'innovation du CNRS sont venus reconnaitre la qualité des recherches. Deux financements de l'ERC (consolidator grant), le financement d'un dispositif équipex (Refimeve) et celui du labex First-TF viennent soutenir l'excellence des travaux de l'unité. Sorbonne Université contribue à hauteur de 7 % (4 personnels) de l'effectif total (57 personnels).

• L'**IAP**, Institut d'astrophysique de Paris, est présent sur la scène internationale de sa discipline et s'illustre par son impact mondial pour l'étude du fond diffus cosmologique : il a produit des résultats remarquables comme la détermination des paramètres cosmologiques définitifs « legacy » mesurés par la mission Planck. Le succès aux appels à projets, qu'ils soient européens (5 projets financés par l'ERC, en coordination) ou nationaux (21 projets soutenus par l'ANR, dont 12 en coordination), témoigne de sa reconnaissance internationale et de son dynamisme. Cette reconnaissance est confirmée par les prix internationaux (e.g. 3 médailles du CNRS, dont 1 d'argent et 2 de bronze) décernés aux membres de l'unité. L'IAP développe des activités remarquables par leur qualité en matière de diffusion des connaissances nouvelles en direction du grand public (film en 3D sur les aurores boréales, récompensé par le cristal du CNRS). Il a participé à près de 600 évènements en cinq ans. Sa chaine YouTube totalise près de deux millions de vues pour 400 vidéos. Quinze ouvrages de vulgarisation ont été publiés chez divers éditeurs (e.g. Actes Sud, Flammarion, Odile Jacob, De Boeck supérieur). Sorbonne Université contribue à hauteur de 24 % de l'effectif (74 personnels). Le CNRS est contributeur pour 76 %.

• Le pôle Instrumentation térahertz et télédétection du **Lerma** a développé de longue date une expertise en détecteur hétérodyne térahertz qui se révèle unique au niveau mondial. Il dispose d'un spectrographe VUV (vide ultraviolet) à haute résolution unique en Europe. Ses très nombreuses publications (plus de 1000), l'attribution de la médaille d'or du CNRS à l'un de ses membres et la cooptation d'un de ses scientifiques en qualité de membre d'honneur de l'American astronomical society, témoignent aussi de l'excellence de ses travaux. Dix-huit financements européens soutiennent des projets de l'unité. Le partenariat se poursuit avec la société Estellus, créée par deux membres du Lerma (2009), sur le traitement des observations de satellites. Le Lerma contribue au développement de multiplicateurs à diodes Schottky avec la start-up Lytid. Sorbonne Université contribue à hauteur de 25 % de l'effectif (75 personnels). Le CNRS (31 %) et l'université PSL (27 %) sont les contributeurs majeurs.

• L'unité **Locéan** est internationalement reconnue pour sa capacité en matière d'observation de l'océan, tant sur le plan de la physique que des paramètres clés des grands cycles biogéochimiques et des organismes pélagiques. Il atteint une reconnaissance mondiale pour sa contribution majeure à la modélisation des océans (plateforme Nemo), incluant la dynamique des glaces de mer et les processus biogéochimiques. Le fort rayonnement international de l'unité est illustré par sa production en termes d'articles, avec plus de 1 100 publications dont certaines parues dans des revues à très forte audience comme Nature (13 articles) ou Science (6), de chapitres de livres, de bases de données, et de thèses soutenues (133). Le Locéan est impliqué dans de nombreux projets européens (29, dont 1 financé par l'ERC) ou nationaux (e.g. 26 projets soutenus par l'ANR). L'unité a une forte activité d'expertise et d'appui aux politiques publiques au travers notamment de sa contribution aux travaux du Giec, de la présidence de l'Office for climate education ou encore d'actions de conseils et d'appuis scientifiques auprès des acteurs du monde socioéconomique. Sorbonne Université contribue à hauteur de 22 % de l'effectif total (95 personnels), le principal contributeur étant le CNRS (42 %), accompagné du MNHN (7 %) et de l'IRD (27 %).

• Les travaux du **Lomic** dans le domaine de l'océanographie microbienne ont atteint une reconnaissance internationale. Son expertise dans l'étude des interactions biogéochimiques entre les cycles du carbone et du fer et particulièrement dans l'océan Austral est tout à fait remarquable. La détermination du rôle central des microorganismes marins en biogéochimie marine a un impact mondial. Sa production scientifique est excellente avec 181 articles, dont plusieurs parus dans les revues les plus exigeantes telles que Nature (2) ou Science (1). Le Lomic est notamment impliqué dans trois projets européens et dans 24 projets nationaux, dont treize sont financés par l'ANR (5 en coordination). Le Lomic est cofondateur de la startup Plastic@Sea qui travaille autour de l'évaluation de la biodégradation et de l'écotoxicité des matériaux plastiques en mer. Le laboratoire a cofondé le club d'affaires Bemed (Beyond plastic med) rassemblant des entreprises (e.g. Chanel, Haribo, Carrefour) qui s'engagent à mettre en œuvre des solutions concrètes pour la prévention de la pollution plastique en Méditerranée. Sorbonne Université contribue à hauteur de 17 % (4 personnes) de l'effectif total (23 personnes). Le CNRS est le principal contributeur (74 %).

ST 4 – Chimie

Des recherches sur les batteries, sur la mise au point de catalyseurs, et des recherches en matière de développement instrumental (spectromètre RMN), ont atteint une visibilité mondiale.

● Les activités de l'unité **CSE** se situent au plus haut niveau mondial en matière de conception et de caractérisation des batteries. Cette excellence scientifique se concrétise par une implication clé dans la définition de la feuille de route à l'échelle européenne Batteries 2030+, ainsi que par une production scientifique de qualité exceptionnelle (207 articles pour sept personnels permanents, dont 29 publications dans les journaux du groupe Nature). L'unité a rencontré le succès aux AAP européens de l'ERC et, plus généralement, du programme H2020. L'unité a été distinguée par l'attribution de la médaille d'or (2022) et de la médaille de l'innovation (2017) du CNRS, de la médaille Lavoisier ainsi que du prix Balzan. Le CSE héberge la chaire Chimie du solide et énergie du Collège de France. L'activité de valorisation socioéconomique est exceptionnelle par son intensité. Elle se traduit notamment par la signature d'une dizaine de contrats de collaborations avec des partenaires privés (e.g. Renault, Bio-logic). Un nombre remarquable de brevets a été déposé (23, dont 12 sur le développement de batteries lithium ou sodium-ion). S'ajoute la création de deux start-up : Tiamat (premières batteries sodium-ion) et Sphere energy (instruments de tests de batteries). L'impact des recherches justifie les nombreuses interventions dans les médias nationaux : journaux (e.g. Usine nouvelle, Magazine Industries et Technologies), radio (France Info, France Culture, RFI). Sorbonne Université emploie un personnel (1 EC), soit 15 % de l'effectif total (7 personnels). Le CNRS (55 %) et le Collège de France (30 %) sont les autres contributeurs.

● Les travaux du **LBM** concernant des développements méthodologiques en RMN sont du meilleur niveau mondial et confèrent à l'unité un leadership incontestable dans ce domaine. Les autres domaines de l'unité bénéficient d'une reconnaissance d'échelle internationale. Le spectromètre à deux champs, avec une potentielle utilisation en relaxométrie par RMN à haut champ, développé par l'unité, est unique au monde. Le projet soutenu par l'ERC (Synergy grant), visant le développement et l'utilisation de méthodes de criblage à haut débit par RMN illustre, l'excellence des recherches dont découlent de nombreux articles publiés dans des revues majeures (e.g. Nature, Immunity, Nature Communications). L'unité est bien insérée dans le monde socioéconomique (e.g. Bruker sur les spectromètres RMN, Janssen Pharmaceutica, Total Énergies). L'activité de valorisation s'illustre également par le dépôt de 21 brevets et la création de six start-up. Le LBM communique avec le grand public de façon originale sous la forme de pièces de théâtre. Sorbonne Université contribue à hauteur de 38 % de l'effectif (40 personnels). Les autres contributeurs sont le CNRS (50 %), l'université Paris Cité (7 %) et l'université PSL (5 %).

● Les recherches de l'unité **LCPB** dans le domaine de l'énergie, et plus particulièrement dans celui de la mise au point de nouveaux catalyseurs pour la réduction du CO_2 ou pour la production de dihydrogène, sont du meilleur niveau mondial. Globalement, l'unité dispose d'une visibilité internationale. La qualité de sa production scientifique est remarquable et ses publications paraissent dans des périodiques disciplinaires exigeants (Nature Communications, Nature Energy, Nature Materials). Ses membres présentent leurs travaux dans des conférences et des séminaires de renom. Des distinctions notables leur ont été attribuées (prix de l'Académie des sciences, élection à l'Académie royale des sciences de Suède). L'unité, que Sorbonne Université a souhaité voir figurer au périmètre de sa synthèse recherche, n'a déclaré aucun agent de l'université dans ses effectifs. Les employeurs sont le CNRS et le collège de France, avec sept et six personnels respectivement.

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

Les recherches en sciences informatiques, en imagerie biomédicale et sur la représentation musicale, ont atteint une visibilité mondiale.

● Le **Lip6** fait partie des grandes unités en sciences informatiques. Quatre thématiques ont une visibilité mondiale : 1/ la vérification formelle de programmes informatiques ; 2/ les méthodes de résolution de systèmes polynomiaux basées sur des calculs de bases de Gröbner ; 3/ l'information quantique et les réseaux d'information quantiques ; 4/ la recherche opérationnelle. Onze autres thématiques sont reconnues au meilleur niveau international. La production scientifique de l'unité est très abondante : 834 articles de journaux et 1660 conférences, majoritairement publiés dans les meilleurs supports des nombreux domaines couverts (e.g. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics). Le rayonnement international du Lip6 est remarquable. Il en résulte des succès aux AAP (e.g. 3 projets financés par l'ERC, 3 fellowships du programme Marie Skłodowska-Curie), des prix et des distinctions (la médaille de l'Académie des Sciences 2023, 6 nominations à l'IUF, la médaille de bronze du CNRS), ainsi que des responsabilités confiées dans l'animation de la communauté (la présidence de la IEEE Computational Intelligence Society forte de 8000 membres). L'unité a tissé de très nombreuses relations avec des entreprises comme Thales et Ubisoft, mais aussi avec l'APHP. Elle est à l'origine de trois laboratoires communs (Clear avec Thalès, Fit avec la start-up Bleckwen et Trail créé avec Axa). L'UR est auteur de logiciels à fort impact (e.g. TTK intégré dans Paraview, Mopsa, Agrum, Coriolis, Worksim et MrPython). Elle a créé trois start-up (Cryptonext security en 2017, Hopcast

et Welinq en 2022). L'engagement de plusieurs équipes dans des activités de médiation scientifique est remarquable. La rédaction du livre Le mythe de la singularité (récompensé par le prix Roberval), la diffusion des connaissances avec des approches vidéoludiques ou le logiciel Workism (outil de simulation pour étudier les marchés du travail français) sont des exemples emblématiques de cet engagement. Sorbonne Université est le principal employeur avec 72 % de l'effectif total (172 personnels).

● La visibilité du **Lib** pour ses travaux en imagerie biomédicale est de tout premier plan international. Les études sur les interactions entre les ultrasons et les os, sur la microscopie de localisation ultrasonore, en imagerie paramétrique, en connectivité cérébrale et en imagerie cardiovasculaire lui confèrent ce rayonnement remarquable. L'équipe PPM est mondialement reconnue comme co-inventeur de la microscopie par localisation ultrasonore (ULM). L'importante production scientifique (401 publications, dont certaines dans des revues internationales comme Nature Biomedical Engineering), les communications (261, dont 56 dans des conférences internationales sélectives), la réussite aux AAP compétitifs (e.g. un projet de type Proof of concept financé par l'ERC) et les invitations (81) dans de nombreuses conférences prestigieuses (e.g. la Gordon conference ultrasound imaging) illustrent le rayonnement international du LIB. Les recherches ont un fort impact socioéconomique, comme en témoignent les nombreux partenariats industriels mis en place (e.g. avec GE healthcare et les start-up issues de l'unité), les dix-sept brevets (dont 8 licenciés) et les nombreux logiciels déposés, la création de quatre start-up. Dans le domaine de la santé, la participation à plus de trente protocoles de recherche clinique est remarquable (8 chefs de clinique sont impliqués dans l'unité). Sorbonne Université contribue à hauteur de 39 % de l'effectif total (49 personnels). Les autres principaux contributeurs sont le CNRS (24 %) et l'Inserm (20 %).

● L'unité **STMS** combine de façon très originale les ST, les SHS et les créations artistiques. Cette unité interdisciplinaire est reconnue internationalement. Son activité dans le domaine des représentations musicales atteint une visibilité mondiale. La production d'articles scientifiques (dont 41 de revues et 74 de conférence) et de logiciels est conséquente. Plusieurs logiciels open source ont un impact mondial (e.g. Antescofo et Somax2). L'attractivité de l'unité s'appuie sur les nombreux projets collaboratifs mis en place (12 projets européens dont 4 financés par l'ERC, 18 projets soutenus par l'ANR) et le réseau des collaborations (e.g. avec les États-Unis, le Canada, le Japon, l'Allemagne, la Suisse, la Belgique et les Pays-Bas). Le STMS a conclu 38 contrats avec de grands groupes (e.g. Renault, universal music, Ableton). Les plateformes de l'unité ont donné lieu à des productions originales, comme le processeur de la start-up Holophonix ou les reconstitutions de voix disparues (e.g. la voix de Dalida pour l'émission télévisée Hôtel du temps). La technologie Antescofo est à l'origine de la création d'une entreprise qui commercialise l'application Metronaut, utilisée notamment par des compositeurs contemporains. L'inscription des activités de l'unité dans la société est singulière, à l'image de la création d'une soixantaine de résidences d'artistes depuis 2012 dans l'unité. Sorbonne Université contribue à hauteur de 10 % de l'effectif total (57 personnels). L'Ircam est le contributeur principal (56 %), devant le CNRS (30 %).

Certaines recherches sont reconnues sur la scène internationale.

ST2 – Physique

Les recherches en chimie quantique, en nanosciences, en imagerie, en physique du vivant, en matière de supraconductivité, en physique statistique et celles à l'interface entre la physique et la biologie sont reconnues internationalement.

● L'**IMPMC** est une unité de classe internationale, attractive et dynamique. Il dispose de plateformes expérimentales de pointe et gère un instrument national (nanosims). Parmi ses contributions scientifiques majeures, on peut citer le calcul, par chimie quantique, de spectres de diffusion Raman des rayons X. La réussite aux AAP compétitifs (notamment 3 projets soutenus par l'ERC et 57 par l'ANR, dont 7 en coordination) et la production scientifique (33 articles par an) dans des revues de tout premier rang, comme celles du groupe Nature, illustrent la reconnaissance des travaux de l'équipe. L'activité menée en collaboration avec les milieux industriels est soutenue comme en témoignent la dizaine de dispositifs Cifre mis en place et le dépôt d'une dizaine de brevets. Sorbonne Université contribue à hauteur de 39 % de l'effectif total (113 personnels). Le CNRS est le contributeur majoritaire (49 %).

● L'**INSP** est visible sur la scène internationale dans le domaine des nanosciences pour ses recherches de grande qualité, par exemple sur les pérovskites de seconde génération. Il dispose de nombreux équipements de pointe qui concourent à son attractivité. L'UR rencontre le succès aux AAP sélectifs (e.g. 3 projets financés par l'ERC et 8 projets par an par l'ANR). La qualité de ses travaux a valu à l'UR d'être récipiendaire de prix (notamment 2 médailles du CNRS, l'une de bronze, l'autre de cristal). L'INSP a mis en place des collaborations avec le Cnes ainsi qu'avec des industriels (e.g. Arcelor Mittal, Airbus). On note treize dépôts de brevet. Sorbonne Université contribue à hauteur de 43 % de l'effectif total (108 personnels). Le CNRS est le contributeur majoritaire (57 %).

● Les résultats obtenus par l'**Institut Langevin**, notamment dans le domaine de l'imagerie en milieu diffusant et dans celui de la localisation

d'Anderson avec objets macroscopiques, ont une portée internationale. Le soutien de l'ERC pour deux projets de l'UR et les 360 articles publiés dans des journaux de grande audience (70 dans le groupe Nature et 64 dans le groupe Science) attestent de la reconnaissance internationale de l'UR. L'attention portée à la valorisation industrielle des recherches est remarquable et constitue un point fort de l'UR. L'Institut conçoit des appareillages (50 brevets) qui conduisent à des applications et à des transferts vers l'industrie, se traduisant par la mise en place de nombreuses conventions Cifre (e.g. avec Safran, Thales, des start-up) et par la création de trois start-up. Sorbonne Université contribue à hauteur de 5 % (2 EC) de l'effectif total (42 personnels). Les contributeurs principaux sont le CNRS (55 %) et l'université PSL (31 %).

● Les activités interdisciplinaires (physique-biologie) du **LJP** se distinguent au niveau international. Les développements instrumentaux et théoriques en physique du vivant sont remarquables. On peut citer les nouvelles perspectives sur les comportements biologiques complexes en utilisant des approches biomimétiques. Le rayonnement à l'international résulte également d'une production scientifique d'excellente qualité, dans des journaux à très forte visibilité (e.g. PNAS, Soft Matter). Le succès de l'UR aux AAP compétitifs rend compte de la reconnaissance de ses travaux : trois projets soutenus par l'ERC, cinq par l'ANR. Une jeune entreprise (Sabilab) travaillant sur l'analyse de données et d'images biologiques est issue des travaux du LJP. Sorbonne Université contribue à hauteur de 29 % de l'effectif total (28 personnels). Le CNRS est le contributeur majoritaire (64 %).

● Les travaux menés par le **LPEM**, en matière de supraconductivité dans de nouvelles interfaces d'oxydes ou dans des plans atomiques, ceux concernant la balisticité dans des structures unidimensionnelles et ceux liés à la super-ionicité de certains cristaux ont été remarqués. Ils donnent lieu à 352 publications dans des revues de forte notoriété comme Science, Nature Physics, Nature Communications et à plus de 70 invitations à des congrès et à des séminaires de renom. Un des projets de l'unité est soutenu par un financement de l'ERC. Sorbonne Université contribue à hauteur de 19 % de l'effectif total (36 personnels). Les contributeurs principaux sont le CNRS (47 %) et l'université PSL (31 %).

● La qualité des travaux de recherche du **LPTMC**, qui s'appuient sur les méthodes de la physique statistique, est reconnue. Certains résultats se positionnent au meilleur niveau international (e.g. ceux sur la physique des systèmes désordonnés). Des résultats marquants, parfois exceptionnels, ont été obtenus ; ils ont donné lieu à des publications remarquées (e.g. dans Physical Review Letters, Nature). La reconnaissance des travaux s'exprime également par les prix et les distinctions décernés (1 nomination à l'IUF, 1 médaille de bronze CNRS, 1 prix Langevin). Le LPTMC est impliqué de manière remarquable dans des actions de dialogue entre science et société. Elles incluent des parutions dans des revues de vulgarisation (The Conversation), des bandes dessinées (éditions du CNRS), des chroniques scientifiques mensuelles (dans Les Échos), la série Culture physique sur la chaine YouTube d'Arte, ainsi que de nombreuses actions Art et science (e.g. The Lutetium project[157]). En raison d'une pyramide des âges défavorable, la question du renouvèlement des effectifs est posée pour cette UR. Sorbonne Université contribue à hauteur de 47 % de l'effectif total (34 personnels). L'autre employeur est le CNRS (53 %).

● Les recherches innovantes de l'unité **PCC** à l'interface de la physique et de la biologie, mettant en jeu l'approche biomimétique et des échelles variées, de la cellule jusqu'aux tissus, se distinguent par leur rayonnement international. Près de 40 % des articles de l'unité sont publiés dans les revues les plus sélectives (PNAS, Physical Review Letters, Nature Physics, Nature Communications). La participation à l'organisation de 22 conférences internationales et les 100 invitations à des congrès ou des séminaires renommés concourent à assoir la reconnaissance de l'unité. L'obtention de sept soutiens financiers de l'ERC et l'attribution de la médaille d'argent du CNRS témoignent de l'excellence des travaux de l'unité. L'unité PCC a déposé huit brevets et concédé trois licences d'exploitation. Une start-up a été créée et une autre a été développée. L'unité travaille efficacement avec l'Institut Curie pour concevoir des applications dans le domaine médical. Sorbonne Université contribue à hauteur de 8 % de l'effectif total (66 personnels). Les contributeurs principaux sont le CNRS (48 %) et l'université PSL (38 %).

ST3 – Sciences de la Terre et de l'Univers

Les recherches en paléontologie, en mécanique céleste et de la planétologie, en géosciences et en matière de développement d'instruments innovants pour l'astrophysique ont acquis une reconnaissance internationale.

● Le **CR2P** bénéficie d'une visibilité internationale dans la communauté de la paléontologie, qui résulte, par exemple, de l'organisation de l'IPC5, le plus grand congrès de paléontologie (1 000 scientifiques, 60 pays), de la production scientifique abondante et diverse, en particulier sur le volet taxinomie (740 articles scientifiques et 140 ouvrages ou chapitres d'ouvrage) et de la description de plus de 400 nouveaux taxons (e.g. des gastéropodes). Les travaux sont diffusés au grand public par des ouvrages, lors d'expositions ou de conférences, ou par de très nombreuses interventions dans les

[157] Le projet Lutétium est une chaîne YouTube étudiante mariant recherche expérimentale, arts et vulgarisation.

médias : plus de 80 interventions télévisuelles (e.g. films documentaires pour France TV), une cinquantaine d'émissions radio (e.g. pour France Culture, France Inter), plus de 100 conférences sur les réseaux sociaux. Sorbonne Université contribue à hauteur de 17 % de l'effectif total (48 personnels). Les autres contributeurs sont le CNRS (36 %) et le MNHN (47 %).

• L'**IMCCE** conduit son activité scientifique dans le domaine de la mécanique céleste et de la planétologie des petits corps du système solaire. Il bénéficie d'un rayonnement de niveau international. Ce rayonnement doit pour beaucoup aux activités de quelques personnalités de premier plan mondial, membres de l'Académie des sciences, et il résulte en particulier de la publication d'éphémérides sous la responsabilité du Bureau des longitudes. Un projet est soutenu par l'ERC. La publication des travaux de l'unité dans les meilleures revues (Astronomy & Astrophysics, Monthly notices of the royal astronomical society) concourt à la visibilité d'échelle internationale des travaux de l'unité. Sorbonne Université contribue à hauteur de 8 % de l'effectif total (38 personnels). Les contributeurs principaux sont le CNRS (43 %) et l'université PSL (37 %).

• L'**Istep** a acquis une réelle visibilité internationale en géosciences ; l'UR se positionne parmi les leaders nationaux dans les domaines de la tectonique de la lithosphère (grâce à la qualité des observations à terre et en mer, appuyées par une activité de modélisation). L'unité se distingue par une production scientifique d'ampleur (659 articles), en hausse significative à l'échelle du quinquennat. L'essentiel des articles a paru dans des revues internationales majeures (e.g. Earth and planetary science letters). Les dix distinctions nationales (e.g. les prix François Fontannes et Léon de Lamothe de la SGF[158]) et internationales (e.g. la médaille Arthur Homes de l'EGU [159]) illustrent le rayonnement international de l'Istep. La nature fondamentale des recherches menées n'a pas constitué un frein à l'établissement de nombreux partenariats industriels (e.g. Total Énergies) sur des sujets de développements durables. Il en a résulté le financement d'une douzaine de doctorants et d'une dizaine de postdoctorants. Sorbonne Université contribue à hauteur de 82 % de l'effectif total (54 personnels). Le CNRS est le second contributeur (18 %).

• Les activités du **Latmos** (évalué lors de la précédente vague E) sont au plus haut niveau international pour les études des processus physicochimiques régissant les atmosphères terrestres et planétaires et leurs interfaces avec la surface, l'océan et le milieu interplanétaire. Ses compétences sont reconnues en instrumentation et dans les méthodes d'observation et de simulation (e.g. bouées laoos, les missions spatiales vers Mars). L'excellence du laboratoire se traduit par plus de 1 000 publications, dans les meilleures revues (e.g. 38 dans Nature) et par de nombreux prix et distinctions (dont deux nominations à l'IUF). Le latmos bénéficie d'un contrat de l'ERC. Sorbonne Université contribue à hauteur de 12 % de l'effectif total (119 personnels). Le CNRS est le premier contributeur (63 %).

• L'unité **Lesia** rayonne sur la scène internationale pour sa capacité à développer des instruments innovants en astrophysique. C'est le cas d'un spectro-imageur infrarouge pour une mission japonaise d'exploration d'un satellite de Mars ou le cas de l'instrument Gravity du Very large telescope de l'European southern observatory (Chili). Cette activité mobilise le haut degré d'expertise technologique de l'UR au service de la démarche scientifique. L'instrument Gravity a permis de confirmer la relativité générale aux abords de Sgr A*, résultat qui fait partie des travaux récompensés par le prix Nobel de physique en 2020. Plusieurs membres de l'unité ont été distingués par des prix internationaux (e.g. médaille Jean Dominique Cassini de l'European Geosciences Union). Le Lesia a obtenu quatre soutiens financiers de l'ERC pour ses projets. Avec l'affectation de sept personnes, Sorbonne Université contribue à hauteur de 5 % de l'effectif total (133 personnels). Les contributeurs principaux sont l'université PSL (48 %) et le CNRS (42 %).

ST4 – Chimie

Les travaux sur les matériaux, en matière de développement instrumental, en chimie quantique, sur la synthèse chimique dans les milieux ioniques et en électrochimie sont reconnus internationalement.

• Plusieurs travaux de l'**IPCM** se distinguent au meilleur niveau international, parmi lesquels le développement de (nano) matériaux hybrides, l'élaboration de complexes d'or photoactivés, l'élaboration de nanocylindres Janus et de revêtements par la technique Pisa. La production scientifique, (680 articles dont certains publiés dans des revues de tout premier rang telles que Nature Chemistry, Nature Communications ou JACS) est globalement volumineuse, voire d'ampleur remarquable pour certaines thématiques. Du rayonnement international de l'IPCM résultent de nombreuses invitations à des conférences internationales (179 dont 39 plénières). L'organisation de congrès (20, dont l'Iupac[160] World chemistry congress 2019) concourt à ce rayonnement. L'obtention de prix (7) et de distinctions (4), dont la médaille d'argent du CNRS

[158] SGF : Société géologique de France.

[159] EGU : European geosciences union.

[160] Iupac : International union of pure and applied chemistry.

et le prix de l'Académie des sciences, viennent confirmer la reconnaissance de la qualité des travaux de l'UR. Le succès aux AAP nationaux (61 projets financés par l'ANR, dont 35 en coordination) est également remarquable tandis que la part des financements européens est en progression avec seize projets soutenus, dont un du programme Fetopen [161] et deux du programme H2020. La dynamique de valorisation des recherches avec des partenaires industriels (e.g. Total Énergies, Ariane Group, Sanofi, Servier) est en progression : quinze contrats et six conventions Cifre ont été conclus. Deux start-up ont été créées. Dix-neuf brevets ont été déposés. Sorbonne Université contribue à hauteur de 60 % de l'effectif (100 personnes).

• Le **Lams**, pionnier au niveau international pour l'analyse physicochimique des objets du patrimoine, a introduit le concept d'archéomimétisme : s'inspirer des recettes anciennes pour l'élaboration de matériaux nouveaux. L'unité a acquis une expertise reconnue dans les développements de spectromètres miniaturisés et mobiles qui trouvent des applications prioritairement dans le domaine du marché de l'art. La production scientifique est intense : 171 publications, parues dans des journaux de grande audience (e.g. Nature Materials). Le rayonnement du Lams est consolidé par son réseau international qui implique des établissements muséaux et des sites archéologiques prestigieux (e.g. le Musée du Prado à Madrid en Espagne). Des prix et des distinctions (e.g. élection à l'Académie des sciences en 2022) viennent reconnaitre la qualité des travaux. Deux de ses projets sont soutenus par l'ERC et dix-neuf autres par l'ANR (3 en coordination). Le concept d'archéomimétisme trouve des applications originales, par exemple la fabrication de nouveaux cosmétiques. Il en résulte des contrats de R&D (e.g. avec LVMH). La start-up Lumetis a été créée pour produire et commercialiser des spectromètres miniaturisés ayant des applications dans les domaines du spatial et du marché de l'art. Sorbonne Université emploie quatre (23 %) des 17 personnels de l'unité. Le CNRS est le contributeur majoritaire (70 %).

• L'activité du **LCMCP** sur le procédé de mise en œuvre du collagène in vivo et in vitro a une visibilité internationale. L'unité figure également parmi les leaders internationaux sur la RMN de biomatériaux ou sur l'élaboration de nanomatériaux. Son rayonnement est par ailleurs assuré par une production scientifique abondante, avec des articles parus dans les revues de très grande audience (e.g. le groupe Nature) ainsi que par l'invitation dans les meilleures conférences du domaine (e.g. la Gold 2018). La qualité des travaux est reconnue par les distinctions obtenues (2 médailles de bronze du CNRS et 2 nominations à l'IUF). L'unité est lauréate d'AAP très compétitifs (3 projets financés par l'ERC, 30 autres projets soutenus par l'ANR). Le LCMCP possède une très bonne dynamique de valorisation illustrée par 49 contrats de recherche (dont 14 dispositifs Cifre) avec différentes entreprises (e.g. Stellantis, L'Oréal, EDF), par la coordination du labcom RHARE (avec la société Fluorotechnique), par le dépôt de 25 brevets et par le pilotage de dix projets de maturation soutenus par la Satt Lutech. Dans sa relation au grand public, l'unité se distingue par plusieurs publications dans des journaux de vulgarisation (Science et Vie, notamment) et par des interventions dans des émissions de radio ou de TV (par exemple, France Culture). Sorbonne Université contribue à hauteur de 49 % de l'effectif total (45 personnels). Les autres contributeurs sont le CNRS (49 %), et l'université Paris Cité (2 %).

• Les travaux du **LCP-MR** sont au plus haut niveau de la compétition internationale tant sur le plan expérimental que théorique. Avec la mise au point du réflectomètre Trésor ou encore de la technique RIXS résolue en temps, l'unité conforte son rôle moteur dans le développement des lasers European Xfel, Flash et Fermi [162]. Parmi les autres contributions majeures, on note la modélisation d'une expérience pionnière permettant de suivre en temps réel, à l'échelle de l'attoseconde, l'excitation transitoire de niveaux intermédiaires quasi résonants dans une excitation de cœur à deux photons de l'hélium. La production scientifique de l'unité est au niveau international : 395 articles, dont des publications dans des journaux à large audience (e.g. Nature, Science Advances). Le rayonnement du LCP-MR s'affirme également par les invitations dans des manifestations nationales et internationales (117, dont environ 10 conférences plénières) et par les sollicitations pour l'organisation de conférences (e.g. REXS[163] 2022). L'UR est lauréate de distinctions (e.g. 2 médailles de bronze CNRS). Sorbonne Université contribue à hauteur de 54 % de l'effectif (35 personnels).

• Le **LCT** est très visible internationalement pour ses développements méthodologiques en chimie quantique. La production de logiciels en accès libre ou intégrés dans des produits commerciaux est importante. La production scientifique en matière de publications (400 articles), majoritairement publiées dans les meilleurs journaux de la chimie théorique (Journal of Chemical Theory and Computation), ou généralistes (Chemical Science) est soutenue. Les indices de reconnaissance internationale sont nombreux, comme en témoignent le succès rencontré aux AAP (1 projet

[161] Fet : Future and emerging technologies.

[162] Xfel : European X-ray free-electron laser. Flash : Free-electron laser in Hamburg. Fermi : Free electron laser radiation for multidisciplinary investigations.

[163] Rexs : Resonant elastic X-ray scattering.

financé par l'ERC et 7 par l'ANR), les distinctions scientifiques obtenues (e.g. 2 nominations à l'IUF) et les nombreuses invitations (208) à des congrès internationaux. Malgré son positionnement très fondamental, le LCT a noué des partenariats fructueux avec des acteurs importants du monde socioéconomique (e.g. Total Énergies, DGA). L'unité bénéficie des revenus provenant de la commercialisation des licences de deux des logiciels. Elle a créé la start-up Qubit pharmaceuticals (2020). Le LCT publie des ouvrages grand public (e.g. Étonnante chimie, éditions CNRS). Sorbonne Université contribue à hauteur de 61 % de l'effectif total (31 personnels). Le CNRS est le second contributeur (35 %).

● L'unité **Pasteur** se distingue au niveau international par son positionnement thématique original qui intègre synthèse chimique, chimie physique et chimie théorique. Elle articule ces compétences à des développements méthodologiques et technologiques souvent très innovants. Trois projets ont été soutenus par l'ERC (deux starting grants et un advanced grant). Les publications de l'unité paraissent dans des revues à large audience (Nature, Nature Communications, PNAS). La nomination d'un membre de l'unité à l'IUF, l'obtention de la médaille de l'International society of electrochemistry confirment la notoriété des travaux de l'équipe. L'interaction avec le monde socioéconomique (e.g. avec Saint-Gobain, Servier, Sanofi) est fructueuse. L'UR est à l'origine du dépôt de douze brevets (deux sont sous licences) et de la création de trois start-up. Sorbonne Université contribue à hauteur de 24 % de l'effectif total (39 personnels). Les autres contributeurs sont le CNRS (61 %) et l'ENS-PSL (15 %).

● Les thématiques phares de l'unité **Phenix** (e.g. les nanoparticules magnétiques, les milieux électrolytiques complexes, les interfaces et les matériaux poreux), combinant avantageusement les approches théoriques et expérimentales, confèrent à l'unité une réelle reconnaissance internationale. La production scientifique est de grande ampleur. Elle se compose de 460 publications, dont plus de 40 articles dans des journaux généralistes de grande audience (e.g. Nature materials, JACS). Les nombreux succès à des AAP nationaux (25 projets financés par l'ANR) ou européens (7, dont 2 projets soutenus par l'ERC) permettent à l'unité de disposer de ressources mutualisées abondantes. L'unité mène des collaborations avec le milieu industriel (e.g. TotalEnergies, Orano, Ifpen). Elle a créé la start-up Activ-H. Elle participe au laboratoire commun Carmen [164] avec l'Ifpen. Sorbonne Université contribue à hauteur de 62 % de l'effectif total (50 personnels).

● L'unité **Simm** se positionne au meilleur niveau international pour ses travaux dans le domaine de la matière molle. L'UR rencontre le succès aux AAP compétitifs. Deux de ses projets sont soutenus par l'ERC et l'UR a mis en place un dispositif ITN. Les résultats novateurs sont publiés dans des revues généralistes exigeantes (Science, Nature Communications, ACS Nano, PNAS). Sorbonne Université contribue à hauteur de 20 % de l'effectif total (31 personnels). Les autres contributeurs principaux sont le CNRS (61 %) et l'université PSL (19 %).

● L'UR **Lise** a acquis une visibilité internationale pour ses travaux impliquant le couplage électrochimie/TERS. L'UR s'impose également au niveau national pour les développements instrumentaux qu'elle propose. La production scientifique est raisonnable avec 256 articles, parus essentiellement dans des journaux d'électrochimie et de catalyse (e.g. Electrochimica Acta, Corrosion Science). La très grande majorité des publications, cosignée par des auteurs extérieurs, résulte de collaborations pérennes et fructueuses avec des partenaires internationaux. Les membres du Lise ont reçu 118 invitations à communiquer, dont une trentaine dans des conférences internationales. L'UR s'est fortement investie dans l'organisation de congrès, dont six internationaux (e.g. Elecnano 9). L'unité mène un projet européen soutenu par le programme H2020 et douze projets financés par l'ANR (4 en coordination). Le Lise a de solides collaborations avec l'industrie (e.g. Total Énergies, Hutchinson), le CEA et Ifpen, visant des développements instrumentaux. L'UR a déposé neuf déclarations d'invention. Sorbonne Université contribue à hauteur de 41 % de l'effectif total (27 personnels). Le CNRS contribue pour 55 %.

ST5 – Science pour l'ingénieur

Les recherches en mécanique des fluides et des solides ainsi qu'en acoustique d'une part, en physique et en mécanique des milieux hétérogènes d'autre part ont acquis une reconnaissance internationale.

● Le **Geeps** (évalué lors de la dernière vague E) est une UR de tout premier plan au niveau international. Ses points forts sont la caractérisation des matériaux, l'instrumentation et l'approche multiphysique en particulier dans le domaine de l'électromagnétisme. La production scientifique est remarquable, tant du point de vue quantitatif que qualitatif avec un excellent choix des supports de publication (Advanced Energy Materials, Nature Communications et Nature Materials). Le Geeps connait des réussites aux AAP, qu'ils soient européens (4 projets soutenus par le programme H2020), hors Europe (e.g. soutiens de la NSF, de la Banque Mondiale), ou nationaux (e.g. 43 projets

[164] Carmen : Caractérisation des matériaux pour les énergies nouvelles.

financés par l'ANR). La qualité des plateformes expérimentales, à l'état de l'art, comportant certains équipements uniques, impulse, dans l'UR, une bonne dynamique de valorisation qui se traduit par le dépôt de 26 brevets, par la signature de nombreux contrats industriels (dont 18 dispositifs Cifre) et par la mise en place de deux chaires industrielles. Sorbonne Université contribue à hauteur de 22 % de l'effectif total (128 personnels). Les autres contributeurs principaux sont le CNRS (19 %) et l'université Paris Saclay (18 %).

• L'**Institut Jean Le Rond d'Alembert** est l'une des unités françaises phares dans les domaines de la mécanique des fluides et des solides, et dans celui de l'acoustique. Plusieurs activités de recherche ont acquis une reconnaissance internationale : la simulation numérique directe compressible les transferts à travers des interfaces fluides, les phénomènes de synchronisation de systèmes dynamiques. Le rayonnement et l'attractivité de l'unité, en France comme à l'international, reposent sur sa production scientifique, qui est abondante (670 publications) et de qualité. Un pourcentage élevé d'articles est publié dans les revues de tout premier plan (Physical Review Letters, Science et PNAS) ou dans les journaux phares de chaque domaine. La remarquable visibilité des travaux se traduit également par des invitations à communiquer dans des congrès et par des distinctions dont un nombre substantiel de membres est lauréat : deux élections à l'Académie des sciences, une nomination à l'IUF, la médaille de bronze du CNRS, le Prix de la Chancellerie, le Prix L'Oréal. Les succès que l'UR rencontre aux AAP compétitifs (e.g. mise en place de 2 dispositifs ITN, 1 projet soutenu par l'ERC, 20 projets financés par l'ANR) sont autant de signes de la visibilité des résultats scientifiques et du dynamisme de l'UR. Toutes les équipes entretiennent des relations suivies avec des acteurs institutionnels (le ministère en charge de la Culture en particulier) et avec le monde socioéconomique : de grands groupes industriels (e.g. Arcelor Mittal, Areva, Facebook, Stellantis), et des PME. Quatre start-up ont vu le jour et quatre brevets ont été déposés (avec le soutien de la Satt Lutech). Sorbonne Université contribue à hauteur de 62 % de l'effectif total (98 personnels).

• L'unité **PMMH** est un exemple d'excellence scientifique dans les domaines de la physique et de la mécanique des milieux hétérogènes. La reconnaissance scientifique internationale atteinte par l'unité est illustrée par l'attribution de prix comme des médailles du CNRS (bronze, argent), le prix Fluid dynamics de l'American Physical Society (APS), le prix Holweck de la Société française de physique (SFP) et de l'Institute of Physics (IOP). Le succès de l'unité aux AAP compétitifs nationaux (19 projets soutenus par l'ANR) et internationaux (un projet soutenu par l'ERC, des projets soutenus par les programmes ETN[165], ITN et MSCA) confirme la pertinence des recherches et des méthodologies développées. Les interactions de l'unité avec le monde socioéconomique sont remarquables. Elles impliquent de grands groupes (e.g. Saint Gobain, Total Énergies, EDF), des PME et des start-up (Aenitis, Bluerium). De nombreux dispositifs Cifre ont notamment été mis en place et quatorze brevets ont été déposés. Les actions de partage des connaissances scientifiques avec le grand public constituent un point fort de l'unité. On note en particulier la participation au salon Révélations de la biennale internationale des métiers d'art et de la création au Grand Palais, dans le domaine Art et science. Sorbonne Université contribue à hauteur de 18 % de l'effectif total (34 personnels). Les autres contributeurs majoritaires sont le CNRS (62 %) et l'université PSL (12 %).

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

Les recherches interdisciplinaires sont reconnues internationalement pour leurs apports à la connaissance. Les travaux combinant la robotique, le concept de systèmes intelligents, les interfaces Humain-machine et l'intelligence artificielle aux neurosciences, à la psychologie et à la médecine ont donné lieu à des résultats remarquables. Les recherches en informatique, en informatique biomédicale et en biostatistique sont bien positionnées sur la scène internationale.

• La visibilité de l'**Isir** est excellente et de niveau international pour ses travaux sur cinq thématiques : la robotique de manipulation, la microrobotique, les IHM, l'haptique et l'apprentissage machine. L'Isir a mis en place plusieurs plateformes expérimentales à l'état de l'art (e.g. micromanipulation référencée dans l'IR Robotex 2.0, pour la manipulation dextre ou pour la conception de prothèses de membre supérieur). Il participe activement aux réseaux d'excellence européens HumaneAI-Net et European robotics and AI network. Il a organisé, pour la première fois en France, l'une des conférences majeures en robotique Icra[166] 2020. Le bilan recense 459 articles dans des revues de premier plan (e.g. IEEE Transactions on robotics) et 420 articles de conférences. Parmi les équipes de l'Isir, l'équipe Mlia se distingue par l'impact mondial de sa production scientifique dans le domaine extrêmement compétitif de l'apprentissage machine et de la vision par ordinateur. L'activité de recherche sur projet menée par l'Isir est remarquable. Elle comporte vingt projets européens et 51 projets nationaux (e.g. financés par l'ANR ou le PHRC). Les relations avec le monde socioéconomique sont très solides ; elles s'illustrent par la signature de 28 accords de collaborations

[165] ETN : Électronique et technologies numériques.

[166] Icra : International conference on robotics and automation.

avec le monde socioéconomique, la mise en place de 60 conventions Cifre, le dépôt de dix-sept brevets (dont huit ont fait l'objet d'une cession de licence), la création de trois start-up (Moon surgical en 2019, first-in-man et FDA approval en 2022). Le lien avec le monde de la culture est une caractéristique singulière et remarquable de l'UR, notamment avec le monde du théâtre, des arts numériques, de la musique, des arts plastiques et de la photographie. Parmi les réalisations de l'Isir en ce domaine, on note le spectacle vivant Human methods exhale et l'accueil d'artistes en art numérique de renommée internationale [167] . Sorbonne Université contribue à hauteur de 57 % de l'effectif total (72 personnels).

● Le **Limics** est bien positionné à l'échelle nationale, tout en se projetant à l'échelle internationale pour des travaux relevant de l'ingénierie des connaissances (par exemple, le logiciel Owlready, un module Python pour la programmation orientée ontologie, a été téléchargé 600 000 fois) et de l'aide à la décision en Santé. L'unité a des contributions à fort impact sociétal en matière de pharmacovigilance, par son implication dans le développement de plateformes comme Vigi4Med ou Phares (utilisées par l'ANSM). L'activité de recherche sur projet est globalement très dynamique : huit projets européens (dont 3 soutenus par le programme H2020) et dix projets soutenus par l'ANR (7 en coordination). Sorbonne Université contribue à hauteur de 18 % de l'effectif total (27 personnels). L'université Sorbonne Paris Nord (41 %), le CNRS (19 %) et l'université de Rouen Normandie (19 %) sont les autres contributeurs majoritaires.

Certaines recherches sont bien positionnées au niveau national

ST3 – Sciences de la Terre et de l'Univers

L'étude sur les circulations d'eau et de matière dans des environnements anthropisés ainsi que les travaux sur la synthèse de nanomatériaux et de nanocristaux plasmoniques chiraux sont visibles sur la scène nationale.

● L'unité **Metis** est bien positionnée au niveau national pour ses études sur les circulations d'eau et de matière dans des environnements anthropisés. Elle mène une recherche dynamique et ambitieuse qui est adossée à des développements méthodologiques (e.g. le code Orchidée) remarquables et qui s'opèrent sur des sites d'application pertinents (e.g. Piren-Seine). L'unité participe à plusieurs projets soutenus par l'ANR, mais à peu de projets internationaux. Elle possède cependant le potentiel scientifique pour renforcer sa projection internationale. Sorbonne Université contribue à hauteur de 61 % de l'effectif.

ST4 – Chimie

Les recherches sur la caractérisation de surface, notamment la mise au point de nouvelles méthodes in situ et operando, sur l'approche fondamentale de la réactivité de surface et sur la synthèse de nanomatériaux sont reconnues nationalement.

● Les activités de recherches du **LRS** portant sur la caractérisation de surface (notamment par la mise au point de nouvelles méthodes in situ et operando) et sur l'approche fondamentale de la réactivité de surface sont reconnues nationalement. La production scientifique du LRS est conséquente (461 publications). Les articles, dont plus de 40 % sont cosignés par des partenaires internationaux, paraissent dans des journaux de qualité (e.g. Applied Catalysis B : Environmental, Journal of Physical Chemistry C). Quatorze projets sont financés par l'ANR (7 en coordination). Le nombre de conférences ou de séminaires internationaux donnés sur invitation (51) illustre son rayonnement. Sorbonne Université contribue à hauteur de 54 % de l'effectif (35 personnels).

● L'unité **Monaris** est très visible localement et nationalement. Parmi ses réussites, on peut citer la synthèse de nanomatériaux de morphologie et de taille contrôlées ou la synthèse de nanocristaux plasmoniques chiraux (énantiomorphes plasmoniques). L'unité est aussi experte dans les développements instrumentaux sophistiqués (e.g. instrument de spectroscopie à très haute résolution de la ligne infrarouge du synchrotron Soleil). La production scientifique en matière de publications est remarquable avec 287 articles, dont une trentaine dans des revues scientifiques de premier plan (e.g. Nature Communications, ACS Nano) et 25 chapitres d'ouvrage. L'unité a tissé de nombreuses relations non académiques (e.g. avec le Musée du Louvre, avec le Palais impérial de Pékin en Chine) et avec des acteurs du marché de l'art ou de l'archéologie, mettant à profit son expertise en matière d'étude des matériaux du patrimoine. Six projets ont été financés par l'ANR (3 en coordination). Sorbonne Université contribue à hauteur de 68 % de l'effectif total (34 personnels).

INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ DANS LE DOMAINE ST

● Dans le domaine ST, 332 brevets ont été déposés, 58 start-up et quatre labcom ont été créés tandis que 193 dispositifs Cifre ont mis en place.

● La recherche de haut niveau menée par les mathématiciens (**ST1**) s'accompagne de nombreuses interactions avec le monde non académique comme l'illustrent les 29 dispositifs Cifre mis en place et les quatre chaires lancées avec des entreprises de finance ou d'assurance

[167] Mana Kikuta et Maxime Riché.

(e.g. Société Générale, Axa) au LPSM, ou les cinq dispositifs Cifre (Crypoexpert, Safran) mis en place à l'IMJ-PRG. Les quatre UR du panel participent activement à des activités de médiations scientifiques comme l'édition de la revue Images des mathématiques, la production de podcasts. Le bilan agrégé souligne également des interventions au Salon de la culture et des jeux mathématiques, aux journées Maths en jeans, à Aromaths, et aux journées filles et mathématiques. Plus spécifique et plus original, on note le concours à la réalisation de la série télévisée Voyage au pays des maths de Denis van Waerebeke (Arte) et du film Le théorème de Marguerite d'Anna Novion (tourné en partie au DMA).

• Les treize UR de **ST2** ont déposé au total 117 brevets (dont 50 par l'Institut Langevin et 15 par le LKB), créé 25 start-up (dont 10 par le LPENS et 4 par le LKB) tandis que 23 conventions Cifre ont été signées (dont 10 par l'IMPCM). Moins intenses dans certaines UR (LPNHE, LPTHE, LPTMC), les activités de valorisation sont soutenues dans d'autres (INSP, LJP, LPEM, LPP, Luli, PCC) et remarquables à l'IMPMC, à l'institut Langevin (conception brevetée de nombreux appareils), au LKB (autour de l'axe Frontières et applications) et au LPENS (sur les technologies quantiques). Rassemblée, cette activité est remarquable compte tenu du caractère très fondamental des recherches qui sont menées dans certaines de ces UR (e.g. LKB, LPENS). Les travaux de l'unité PCC, en lien avec l'Institut Curie, trouvent des applications destinées au traitement du cancer. L'inscription dans la société des activités de recherche des UR de physique et la médiation scientifique sont des activités très présentes dans les préoccupations de ces UR. Elles mènent des actions très variées : participation à des évènements destinés au grand public (e.g. Explor'espace, Météorites et pierres, IMPMC) et à de grandes conférences publiques (LKB, PCC, LJP), réalisation de podcasts et de vidéos (IMPMC et PCC), rédaction d'articles de vulgarisation (e.g. des chroniques mensuelles dans le magazine Pour la Physique, dans The Conversation) et d'ouvrages (e.g. Étonnants infinis). Les interventions (LPTHE, LPTMC, LPTMC, IMPMC) dans les médias sont nombreuses et régulières. Des actions plus spécifiques sont à souligner telles que l'organisation de l'évènement la nuit européenne des chercheurs (LPEM), la réalisation de bandes dessinées (LPTMC, PCC), la mise au point d'escape games et la création du portail éducatif Ikigai diffusant des jeux sérieux (LPNHE), des pastilles YouTube (Merci la Physique, LKB). L'IMPMC gère la collection des minéraux et des météorites de Sorbonne Université.

• Décomptant dix brevets déposés (6 pour le Syrte, 4 pour le Lov), quatre start-up créées (Latmos, Lomic, Lov, Syrte) et quinze dispositifs Cifre mis en place (12 à l'Istep et 3 à Syrte), le bilan chiffré des UR de **ST3** traduit une implication modérée dans les activités de valorisation. Trois UR (sur les 13 UR du panel) se distinguent néanmoins : Syrte (réalisation du Temps atomique international et du Temps universel coordonné), l'Istep (mise en œuvre des principes du développement durable en relation avec Total Énergies et l'Ifpen) et Lov (développement de capteurs et de vecteurs sous-marins). En revanche, la politique des UR de ST3 en matière de médiation ou de diffusion des connaissances nouvelles au grand public est nettement plus affirmée. Les outils mis en place comprennent des expositions (e.g. au Palais de la Découverte, Istep), des conférences (100 pour le CR2P), des ouvrages (e.g. Vertebrate Skeletal Histology and Paleohistology , CR2P). Le CR2P, l'IAP, LMD et le Lomic se distinguent par des centaines d'interventions télévisuelles (e.g. France Télévision, Arte, PBS[168], Canal Plus), ou radiophoniques (e.g. France Culture et France Inter), et par une présence marquée sur les réseaux sociaux. La chaine YouTube de l'IAP totalise près de deux millions de vues pour 400 vidéos. De façon plus originale, le Lerma a conçu des modèles tactiles 3D pour des personnes porteuses de handicaps, des séances d'astronomie pour les étudiants mal-voyants, tandis que l'IMCCE publie des éphémérides. Trois unités (LMD, Locéan, Lov) produisent des rapports pour le Giec. Le LMD a notamment contribué significativement au dictionnaire juridique du changement climatique.

• Les quatorze UR du panel de chimie (**ST4**) ont déposé 127 brevets. Elles ont mis en place 43 dispositifs Cifre. Elles ont créé quinze start-up et un labcom. Six UR se distinguent particulièrement pour leur dynamisme en matière de valorisation : 1/ le CSE dont l'activité de valorisation de ses travaux sur les batteries est, compte tenu de sa petite taille, exceptionnelle (10 contrats de collaborations avec des partenaires privés comme Renault et Bio-logic, 23 brevets, 2 start-up) ; 2/ le LCMCP (49 contrats de recherche avec des entreprises comme Stellantis ou L'Oréal, la coordination du labcom Rhare, 25 brevets, 10 projets de maturation portés par la Satt Lutech) ; 3/ l'IPCM (15 contrats industriels, 19 brevets déposés, 2 start-up et des collaborations avec l'industrie pharmaceutique comme Sanofi, Servier) ; 4/ le LBM (collaborations avec Bruker sur les spectromètres RMN, avec Janssen Pharmaceutica et Total Énergies, 21 brevets, 6 start-up) ; 5/ l'unité Pasteur (de nombreux partenariats industriels avec, par exemple, Saint-Gobain, Servier ou Sanofi ; 12 brevets ; 3 start-up), 6/ le LCPB qui se distingue par l'envergure de la relation contractuelle (e.g. 2 M€ de contrat avec Total Énergies) et par une intense valorisation des résultats (11 brevets, dont 2 licenciés à la start-up Dioxycle). Les études fondamentales menées au Lams trouvent des applications originales en archéomimétisme. Malgré son positionnement très

[168] PBS : Public broadcasting service.

fondamental, le LCT parvient à se ressourcer par la commercialisation des licences de deux des logiciels. Les unités CSE, Lams, LCMCP et Phenix sont fortement investies dans la diffusion de la culture scientifique. Les outils mis en œuvre sont divers et le bilan décrit de nombreuses interventions dans les médias nationaux ainsi que l'édition d'ouvrages. Le LBM communique de façon originale sous la forme de pièces de théâtre. L'unité Monaris, qui tire profit de ses compétences en matière d'étude des matériaux du patrimoine, se distingue par ses interventions auprès des musées (e.g. Musée du Louvre, Palais impérial de Pékin en Chine) et des acteurs du marché de l'art ou de l'archéologie. L'unité Phenix a créé le fablab, la plateforme participative de création et d'innovation interdisciplinaire de Sorbonne Université.

• Les trois UR en Sciences pour l'ingénieur (**ST5**) ont déposé 40 brevets (dont 26 pour le Geeps) tandis que dix-huit conventions Cifre (impliquant toutes le Geeps) ont été conclues et que quatre start-up ont été créées (toutes par l'Institut d'Alembert). Ces trois UR entretiennent des relations suivies avec le monde socioéconomique, avec de grands groupes industriels (e.g. Saint Gobain, Total ÉEnergies, Arcelor Mittal, Facebook, Stellantis), des PME et des start-up (Aenitis, Bluerium). L'Institut d'Alembert a un impact marqué dans le grand public grâce à de nombreuses interventions sur la chaine YouTube et dans des émissions de radio ou de télévision, grâce, également, à la publication d'articles de vulgarisation. L'unité PMMH mène des actions remarquables dans le domaine Art et science à l'image de sa participation au salon Révélations biennale internationale des métiers d'art et création (Grand Palais).

• Les relations de l'Isir (**ST6**) avec le monde socioéconomique sont remarquables. Le bilan fait apparaitre trois créations de start-up, le dépôt de dix-sept brevets et la signature de 60 dispositifs Cifre. Elles sont également excellentes pour le Lib : création de quatre start-up, dépôt de dix-sept brevets, participation à plus de 30 protocoles de recherche clinique (notamment avec les hôpitaux Cochin, Necker et Avicenne). Le Lip6 est à l'origine de trois laboratoires communs (avec Thalès, la start-up Bleckwen et Axa), de la conception de logiciels à fort impact et de la création de trois start-up. L'unité STMS se distingue par des productions originales comme le processeur de la start-up Holophonix, les reconstitutions de voix disparues ou l'application Metronaut utilisée notamment par des compositeurs contemporains. Les activités de valorisation du Limics, de très bonne qualité, sont principalement portées par les applications en santé numérique. L'inscription des activités de recherche de l'unité STMS dans la société est très singulière, articulant recherche et création. La soixantaine de résidences d'artistes immergées dans l'unité depuis 2012 est une réalisation tout à fait remarquable.

ST1 Mathématiques

Tutelles	Unité de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université/Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Sorbonne Paris Nord ; Université Paris-Saclay ; ENS-PSL	DMA - Département de mathématiques et applications de l'ENS	4 / 16	1 / 14	0 / 5
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité ; Inria[169]	IMJ-PRG - Institut de mathématiques de Jussieu - Paris Rive Gauche	77/151	0 / 42	1 / 11
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité ; Inria[170]	LJLL - Laboratoire Jacques-Louis Lions	38 / 52	0 / 27	6 / 12
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité	LPSM - Laboratoire de probabilités, statistique et modélisation	48 / 75	1 / 11	2 / 6
TOTAL	**4**	**167 / 294**	**2 / 94**	**9 / 34**

● L'unité **DMA** est structurée en trois équipes : 1/ algèbre et géométrie ; 2/ analyse ; 3/ probabilités et statistiques. Les thématiques de l'unité sont traitées par des abords pouvant être théoriques comme applicatifs. L'unité participe au programme gradué Mathématiques et applications de l'université PSL. Cette unité présente la singularité d'accueillir ses enseignants-chercheurs et ses chercheurs pour des durées définies, de sorte que les flux entrants et sortants imposent un ajustement au fil de l'eau de la composition des équipes[171]. En cohérence avec son rayonnement d'échelle mondiale, la production scientifique de l'unité est exceptionnelle. L'unité a publié des résultats saillants traitant de sujets réputés extrêmement difficiles. Des travaux remarqués concernent le groupe de Brauer du corps des fonctions rationnelles d'une surface algébrique réelle et la confirmation de conjectures formulées par Lang et Pfister dans ce cadre. Des réponses ont été apportées aux questions laissées ouvertes depuis de nombreuses années concernant le théorème Central limite ou concernant les grandes déviations autour de l'équation de Boltzmann. Des travaux ont apporté la preuve de la formule Dozz, qui ouvrent un nouveau champ de recherches, donnant des formules exactes en géométrie aléatoire 2D. Les travaux en magnéto-hydrodynamique et au sujet de l'effet dynamo ont motivé l'attribution d'un prix de l'Académie des sciences à un membre de l'unité. On notera aussi les travaux théoriques relatifs aux mouvements de foules (explication de phénomènes paradoxaux en situation d'évacuation de sites). Ces travaux conduits en collaboration avec le LCPP aboutissent à une modélisation pouvant s'appliquer au processus d'évacuation de fan zones lors des Jeux olympiques de Paris 2024. Des travaux ont consisté à placer en interaction la théorie du transport optimal et les connaissances acquises en sciences des données sur le fonctionnement des réseaux de neurones profonds. Des approches théoriques, numériques (algorithmiques) et applicatives en ont résulté. Les publications de l'unité ont paru dans des revues internationales spécialisées extrêmement sélectives (e.g. Annals of Mathematics, Inventiones Mathematicae, Journal of the American Mathematical Society, publications mathématiques de IHES, Acta Matematica)[172]. Le rayonnement de l'unité et la reconnaissance témoignée à ses scientifiques peuvent s'apprécier à l'aune des nombreuses responsabilités éditoriales confiées aux membres de l'unité par des périodiques de référence, à celle des conférences et écoles dont la charge d'organisation a été confiée à ses membres, et en appréciant les distinctions attribuées aux scientifiques de l'unité : par exemple, médaille d'argent du CNRS, trois prix de l'Académie des sciences, prix Magenes (Italie), Takagi

[169] L'IMJ-PRG accueille l'équipe projet Inria, Outils de résolution algébriques pour la géométrie et ses applications.

[170] Cinq équipes Inria sont associées au LJLL d'après le dossier d'autoévaluation de l'unité.

[171] Les enseignants-chercheurs du DMA sont mis à disposition à temps plein (pendant 10 ans) ou à temps partiel (pendant 3 ans) par cinq universités partenaires (université Dauphine-PSL, Sorbonne Université, université Paris Cité, université Sorbonne Paris Nord, université Paris Saclay) établissant ainsi un lien du DMA avec les quatre idex franciliens alors que les chercheurs CNRS sont affectés au DMA à temps plein pendant des périodes diverses. Les modes de recrutements propres au DMA imposent un renouvellement régulier des équipes dont le périmètre et la taille fluctuent. Il s'agit là d'un mode de fonctionnement unique en France.

[172] Autres périodiques de parution : Duke math. J., Analysis & PDE, Communications on pure and applied mathematics, communications in mathematical physics, Journal of fluid mechanics, Ann. Sci. ENS, Annals of probability, Annals of applied probability, Probability theory and related fields.

lectures (Japon), deux invitations à l'ICM 2018 et une à l'ICIAM 2019. L'unité recourt efficacement aux AAP compétitifs pour se doter de ressources propres. On note la coordination de quatre projets bénéficiant d'un soutien de l'ERC, le pilotage de trois projets soutenus par l'ANR et la participation à dix-sept autres. Une chaire de recherche a été conçue par l'unité dans le contexte de l'Institut 3IA Prairie. On remarque qu'un nombre appréciable de projets conduits par l'unité sont interdisciplinaires[173]. Les activités de médiation scientifique et de partage des savoirs sont remarquablement soutenues. Elles prennent des formes variées et souvent originales : 1/ participations à des évènements (e.g. salon de la culture et des jeux mathématiques, journées Maths.en.Jeans, séminaire Mathematic Park) ; 2/ contributions de presse écrite (e.g. Pour la science, La recherche, El mundo, Femina) et de presse radio et télé (e.g. France culture, France info, BFM-TV, LCI) ; 3/ participation aux speed-meeting pour Filles et maths ; 4/ missions de consultance pour une série télévisée d'Arte (Voyage au pays des maths, D. van Waerebeke), pour un film (Le théorème de Marguerite, 2023, A. Novion) ; pour un livre (La fille parfaite, 2022, N. Azoulay).

- L'**IMJ-PRG** (Institut de mathématiques de Jussieu - Paris Rive Gauche) est l'unité de recherche en mathématiques de plus grande taille en France, mais aussi l'une des plus grandes du monde. Elle est localisée sur deux sites : le campus de Jussieu (Sorbonne Université) et celui de Paris Rive gauche (université Paris Cité). L'Institut est structuré en douze équipes de recherche et elle embarque une équipe projet Inria (Ouragan) qui joue aussi un rôle transverse entre plusieurs équipes. Les thématiques couvrent la plupart des mathématiques fondamentales avec des équipes très actives en : logique, algèbre, théorie des nombres, géométrie algébrique et complexe, géométrie, topologie, théorie de Lie et ses généralisations, analyse, dynamiques, équations aux dérivées partielles, combinatoire et histoire des mathématiques. L'IMJ-PRG est une unité d'un niveau exceptionnel, avec un rayonnement mondial de premier plan. Plusieurs de ses membres sont des leaders (mondiaux) avec, pour certains, une influence considérable sur l'élaboration et le développement de leurs domaines. Les contributions de l'IMJ-PRG aux mathématiques au cours de la période considérée sont impressionnantes et dépassent largement ce que l'on pourrait attendre de sa seule taille. À titre d'exemple, plus de 5 % des articles publiés dans les cinq revues de mathématiques les plus prestigieuses (Acta, Annals of Mathematics, Inventiones Mathematicae, Journal of the American Mathematical Society, publications mathématiques de IHES[174]) au cours de cette période ont des auteurs à l'IMJ-PRG. Des percées significatives ont été réalisées (dont la résolution de plusieurs conjectures), au cours de la période d'évaluation, dans chacun de ces domaines ou à l'interface entre plusieurs d'entre eux. Mentionnons encore des contributions remarquables en histoire des mathématiques présentant également un intérêt philosophique et mathématique. Tout choix parmi ces résultats à la pointe de la recherche mondiale serait quelque peu arbitraire. Citons en quelques-uns, pour montrer l'étendue des sujets dans lesquels des avancées majeures ont été réalisées : l'uniformité de Mordell-Lang pour les courbes améliore la conjecture de Mordell (prouvée en 1983 par Faltings, lauréat de la médaille Fields en 1986) en montrant que le nombre de points sur une courbe de genre au moins deux sur un corps de nombres est borné en termes de degré du corps ; les travaux sur l'homologie de Hochschild topologique et son interaction avec la théorie de Hodge intégrale p-adique marquent un jalon majeur dans ce domaine compétitif, avec des développements vers une nouvelle théorie de cohomologie sur les schémas p-adiques ; la réponse positive à un problème de Tsankov montrant que tout groupe « polonais » précompact de Roelcke possède la propriété (T) de Kazhdan avec une preuve utilisant ingénieusement des outils et des concepts de la logique continue ; les contributions sur la géométrisation de la correspondance de Langlands locale ont précipité un changement de paradigme dans notre compréhension du lien entre le programme arithmétique de Langlands et ses analogues plus géométriques ; la cohomologie des espaces de Stein p-adiques est le point de départ d'une série impressionnante d'articles présentant des calculs de cohomologie étale p-adique, laissant entrevoir de futures formulations du programme de Langlands p-adique ; la stabilité de Gevrey des expansions de Prandtl pour les écoulements de Navier-Stokes à deux dimensions aborde la question de longue date de la validité de l'expansion de Prandtl (1904) dans la couche limite d'un écoulement de Navier-Stokes, en montrant sa stabilité par rapport à une classe de perturbations inexplorée jusqu'à présent. Cette reconnaissance mondiale s'illustre tout autant au niveau des invitations, des prix et des distinctions attribués aux membres de l'unité au cours de la période[175] : huit invitations aux conférences ICM 2018 et 2022 (dont deux plénières), une médaille de bronze et une médaille d'argent du CNRS, une vingtaine de prix internationaux (dont un prix Shaw, un prix L'Oréal-Unesco, un prix Fullbright for the future, un prix Gay-Lussac Humboldt, un prix David Goss et une médaille Stefan Banach), trois prix Peccot, douze nominations à l'IUF, deux à l'Académie des sciences, deux à Academia Europaea, une autre à l'American academy of arts and science et plus d'une centaine d'invitations dans des institutions étrangères parmi les plus prestigieuses (dont MPI Bonn, MSRI Berkeley, Imperial College, Newton institute, Courant institute of mathematical sciences de l'université de New York, IAS

[173] Deux projets soutenus par le Centre national d'études spatiales (Cnes) en interaction maths-géophysique ; un projet Simons cooperation concernant la turbulence d'ondes en interaction maths-physique ; un membre de l'unité dirige le centre Sciences des données de l'ENS-PSL qui a une vocation transdisciplinaire.

[174] IHES : Institut des hautes études scientifiques (université Paris-Saclay).

[175] À tout ce florilège de récompenses obtenues durant la période évaluée se sont rajoutés deux prix très prestigieux en 2024 : le prix Abel décerné à Michel Talagrand et le prix Crafoord décerné à Claire Voisin.

Princeton[176], les universités de Cambridge et Harvard). La reconnaissance mondiale se traduit également par une réussite exceptionnelle aux AAP européens (18 projets financés par l'ERC). Les membres de l'unité ont été (ou sont) par ailleurs impliqués dans 25 projets soutenus par l'ANR (dont 14 en coordination). Au travers de l'équipe projet Inria Ouragan, l'IMJ-PRG bénéficie d'une interaction vers les entreprises qui se traduit par la mise en place de cinq dispositifs Cifre (avec Crypoexpert, ou Safran) liés à des questions de cryptographie et de robotique, ainsi que par des contrats réguliers avec la société Maplesoft (qui développe le logiciel de calcul Maple utilisé à travers le monde). L'unité a aussi signé un contrat de 300 k€ avec Air force office of scientific researches (États-Unis) sur des problèmes d'optimisation combinatoire. Les membres de l'équipe Histoire des mathématiques participent régulièrement à des débats de société. Ils pilotent par ailleurs le projet Enccre[177] et sont à l'origine d'un mooc (XVIII^{e} siècle : le combat des Lumières). Une membre de l'IMJ-PRG a développé une expertise sur le « syndrome du bébé secoué », traduit par un livre ayant eu une audience internationale, qui lui a valu d'être appelée comme témoin expert pour la défense à plusieurs procès civils et criminels. Un autre membre de l'unité a développé un partenariat avec Sciences Po (Paris) sur la thématique des mathématiques et des sciences sociales, incluant des formations de licence, ainsi qu'un séminaire interdisciplinaire. Toutes les équipes de l'IMJ-PRG participent à des interventions à destination du grand public (e.g. animation d'une édition « au cœur de la recherche » du journal en ligne Mediapart, implication dans le tricentenaire de d'Alembert en 2017 et le bicentenaire d'Hermite en 2022). Elles sont impliquées dans des actions collectives de médiations scientifiques, notamment en direction des lycéens (par exemple Mathpark, Aromaths, Images des maths, Mathématiques étonnantes, Animaths, Maths en jeans, L'année des maths, Un texte - un mathématicien, Déclics, Maths-club, Salon des jeux mathématiques, Journées Filles et mathématiques).

- Le **LJLL** (Laboratoire Jacques-Louis Lions) s'est donné comme mission de mener des recherches en mathématiques, tant théoriques qu'appliquées. L'unité s'articule autour de cinq thématiques : 1/ analyse des équations aux dérivées partielles (EDP) ; 2/ contrôle, optimisation, problèmes inverses ; 3/ méthodes numériques innovantes, calcul haute performance ; 4/ applications aux sciences du vivant, sciences humaines et sociales ; 5/ applications à la physique, chimie, mécanique et ingénierie. Le LJLL consent un investissement important dans les collaborations pluridisciplinaires, académiques et industrielles. Les champs applicatifs sont nombreux : la biologie et la médecine, la chimie, la physique et l'ingénierie, à titre d'exemples. Sur chacune des thématiques autour desquelles le laboratoire se structure, le LJLL a une visibilité forte tant pour ses contributions théoriques que pour les apports en termes de codes de calcul. Par ailleurs, le laboratoire intègre cinq équipes d'Inria Paris. Caractérisé par une production scientifique exceptionnelle, tant en qualité qu'en quantité, et par des articles dans les meilleures revues internationales, le LJLL se positionne au tout premier plan mondial pour les mathématiques appliquées. Le spectre des travaux est très large, allant des sujets les plus théoriques aux problématiques les plus appliquées, ce qui requiert des expertises diverses concernant la modélisation, l'analyse théorique des modèles, leur simulation et leur optimisation et leur contrôle. Au cours des six dernières années, on compte plus de 1 600 articles, dont 75 dans des revues généralistes les plus prestigieuses comme Acta Mathematica, Annals of Mathematics, Inventiones Mathematicae, les publications mathématiques de l'IHES, Communications on Pure and Applied Mathematics, Memoirs of the American Mathematical Society, Foundations of Computational Mathematics, Duke Mathematical Journal, Les annales scientifiques de l'ENS, Journal of the European Mathematical Society, le Journal des mathématiques pures et appliquées, Archive for Rational Mechanics and Analysis. Une grande partie des articles est parue dans des revues spécialisées très exigeantes (e.g. Mathematics of Computation, Journal of Computational Physics, Mathematics Models and Methods in Applied Sciences). Parmi les résultats phares obtenus, on peut citer ceux en théorie cinétique ou encore ceux concernant les équations dispersives. La preuve d'existence globale pour l'équation de Schrödinger non linéaire à dérivée ou les résultats concernant l'utilisation des résonances pour approcher les oscillations non linéaires d'une grande classe d'EDP sans hypothèse des régularités sont également remarquables. Sans souci d'exhaustivité, on peut aussi mentionner l'activité très riche autour de la mécanique des fluides, tant d'un point de vue théorique que des codes de calcul. En effet, le laboratoire a une activité importante de développement de codes de calcul. Le plus connu est l'emblématique Freefem (logiciel open source) qui est utilisé tant en recherche qu'en enseignement à travers le monde. L'unité se distingue aussi par son succès aux appels à projets nationaux et européens (dont 6 projets financés par l'ERC, 21 par l'ANR). Plusieurs membres ont obtenu de nombreux prix et récompenses (dont une médaille de bronze du CNRS, un Reid Prize de la Siam[178] et une médaille Blaise Pascal, ainsi que 6 nominations à l'IUF) ou ont été invités dans des conférences prestigieuses (ICM 2018 et ICIAM 2023, notamment). En plus des contributions théoriques et méthodologiques usuelles, les travaux menés au LJLL s'inscrivent dans la société à plusieurs niveaux : si les enjeux sociétaux peuvent être source de nouvelles questions mathématiques, le laboratoire développe également des liens contractuels avec le CEA-Dam[179] ou des sociétés privées (Atos). De façon singulière, il s'est investi pour

[176] MPI Bonn : Max Planck institute for mathematics Bonn ; MSRI Berkeley : Mathematical sciences research institute Berkeley ; Courant Institute of mathematical sciences New York university ; IAS Princeton : Institute for advanced study Princeton.

[177] Enccre : Édition numérique collaborative et critique de l'Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers de Diderot, D'Alembert et Jaucourt (1751-1772), http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/.

[178] Siam : Society for industrial and applied mathematics.

[179] Dam : Direction des applications militaires.

créer des outils de suivi de la pandémie de Covid-19 : le projet Obépine[180] est ainsi un élément saillant de ses activités récentes. Il s'agit d'une réponse apportée par la communauté scientifique où le LJLL a mis à disposition ses compétences et son dynamisme pour répondre au besoin de suivi précis de la pandémie. Le laboratoire est également très investi dans les thématiques scientifiques liées au réchauffement climatique : organisation d'un trimestre à l'Institut Henri Poincaré autour des modèles d'évolution du climat à long terme, travaux sur l'évolution de la banquise, sur l'adaptation de la vigne. Par ailleurs, une activité originale de diffusion des mathématiques par des postcasts est menée par l'unité. Le laboratoire est très impliqué dans l'unité de service Summit, dirigée par un membre du LJLL, ce qui lui permet d'accroitre sa visibilité auprès des acteurs économiques.

● Le **LPSM** (Laboratoire de probabilités, statistique et modélisation) est spécialisé en mathématiques du hasard et de l'aléatoire. Fruit de la fusion de deux unités en 2018, il porte en héritage la mission de développer la recherche (et la formation) en probabilités et en statistique. L'unité est structurée en six équipes qui couvrent un très large spectre allant des aspects les plus fondamentaux de ces deux disciplines jusqu'à leurs applications dans des domaines variés, dont la physique, les sciences du vivant, l'actuariat et la finance. Des thématiques historiquement fortes restent très bien représentées, comme l'analyse stochastique, les systèmes dynamiques, la mécanique statistique, l'actuariat, la finance mathématique, ou encore la statistique mathématique et la biostatistique. Par ailleurs, le LPSM accompagne l'émergence de l'intelligence artificielle dans la science des données en favorisant le développement de nouveaux thèmes comme l'apprentissage statistique en grande dimension ou les réseaux de neurones profonds. Le LPSM comprend des experts de premier plan mondial, que ce soient des séniors déjà reconnus ou des juniors qui sont déjà très visibles. Sa production scientifique est remarquable et très impressionnante tant en qualité qu'en quantité. On compte plus de 800 articles dans des revues internationales, dont une grande partie dans des revues du plus haut niveau qu'elles soient généralistes (Journal of the American Mathematical Society, Duke Mathematical Journal, Inventiones Mathematicae, Communications on Pure and Applied Mathematics, Advances in Mathematics) ou plus spécialisées en probabilités et statistiques (telles qu'Annals of Probability, Annals of Statistics ou encore Communications on Pure and Applied Mathematics). Les publications dans les actes de congrès du domaine du machine learning sont devenues très sélectives dans certains congrès comme Neurips[181] et là encore le LPSM est présent. Certains travaux de l'unité ont eu un impact très important pour la communauté scientifique. Il est difficile de les citer tous tant la combinaison entre qualité et quantité de la production scientifique est remarquable, mais mentionnons cependant l'établissement du lien entre la soupe de boucles browniennes et le chaos multiplicatif du champ libre gaussien, les travaux sur une formulation générale pour la procédure algébrique de renormalisation de théories dites superrenormalisables, les avancées sur les graphes d'Erdös-Rényi parcimonieux, les travaux sur la théorie ergodique des applications différentiables avec singularités ou encore ceux sur les régions de crédibilité bayésiennes. L'unité se distingue aussi par son succès remarquable aux appels à projets nationaux et européens : douze projets financés par l'ANR et deux projets soutenus par l'ERC sont au bilan de l'UR. Plusieurs membres ont obtenu de nombreux prix et récompenses (dont la médaille d'argent du CNRS, le prix Inria - Michel Monpetit, le prix Neveu, le prix Elie Cartan de l'Académie des sciences, ainsi que quatre nominations à l'IUF). On compte également de nombreuses invitations dans des conférences majeures du domaine (dont ICM 2022, Lévy lecture à SPA 2022[182]). Les interactions de l'unité avec le monde non académique sont nombreuses. On peut citer à titre d'exemple l'encadrement de 29 thèses relevant d'un dispositif Cifre et la mise en place de quatre chaires avec des entreprises de finance ou d'assurance (Société générale, Axa, Crédit agricole, BNP-Paribas). Les membres du LPSM sont également très impliqués dans la formation continue dans les domaines de l'actuariat, des mathématiques financières (en partenariat avec l'École polytechnique) et du machine learning (formation CNRS). Le laboratoire accompagne des actions à destination du grand public, par exemple en participant à l'édition de la revue Images des mathématiques du CNRS, à des cycles de conférences à la BNF, à la production de livres et d'articles de vulgarisation. L'unité est impliquée dans l'Institut Scai, dirigé par un membre du LPSM.

[180] Obépine : Observatoire épidémiologique dans les eaux usées.

[181] Neurips : Conference on neural information processing systems.

[182] SPA : Conference on stochastic processes and their applications. Lévy Lecture est une distinction prestigieuse à la conférence SPA.

ST2 Physique

Tutelles	Unité de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université / Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; IRD ; MNHN	IMPMC - Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmochimie	34 / 42	2 / 40	8 / 31
Sorbonne Université ; CNRS	INSP - Institut des nanosciences de Paris	32 / 39	0 / 28	14 / 41
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité ; ESPCI Paris-PSL	Institut Langevin	2 / 16	0 / 15	0 / 11
Sorbonne Université ; CNRS	LJP - Laboratoire Jean PERRIN	5 / 7	1 / 15	2 / 6
Sorbonne Université ; CNRS ; Collège de France ; ENS-PSL	LKB - Laboratoire Kastler Brossel	20 / 28	0 / 21	3 / 16
Sorbonne Université ; CNRS ; ESPCI Paris-PSL	LPEM - Laboratoire de physique et d'étude des matériaux	7 / 18	0 / 11	0 / 7
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité ; ENS-PSL	LPENS - Laboratoire de physique de l'ENS	12 / 31	0 / 50	1 / 46
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité	LPNHE - Laboratoire physique nucléaire et hautes énergies	14 / 18	0 / 25	2 / 45
Sorbonne Université ; CNRS	LPTHE - Laboratoire de physique théorique et hautes énergies	7 / 8	0 / 15	0 / 2
Sorbonne Université ; CNRS	LPTMC - Laboratoire de physique théorique de la matière condensée	15 / 15	0 / 15	1 / 4
Sorbonne Université ; CNRS ; Institut Curie ; Université PSL	PCC - Unité physico-chimie Curie	5 / 6	0 / 26	0 / 34
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris-Saclay ; Observatoire de Paris - PSL	LPP - Laboratoire de physique des plasmas	4 / 8	0 / 20	0 / 27
Sorbonne Université ; CNRS ; CEA ; École polytechnique	Luli - Laboratoire pour l'utilisation des lasers intense	3 / 4	0 / 13	1 / 50
TOTAL	**13**	**160 / 240**	**3 / 294**	**32 / 320**

● L'**IMPMC** est localisé au campus Pierre et Marie Curie de Sorbonne Université et au campus Buffon du MNHN. L'activité de recherche de l'unité, pluridisciplinaire, est le fruit d'une démarche qui associe la physique, les sciences de la Terre, la biophysique et la bio-informatique, aussi bien dans leurs aspects expérimentaux que théoriques. Cette démarche est développée par onze équipes de recherche couplées à plusieurs plateformes instrumentales, internes et externes à l'IMPMC. L'unité est très attractive et dynamique, développant des activités de recherche originales et interdisciplinaires comme en témoignent les quatre axes transverses : 1/ théorie-modélisation-simulations ; 2/ spéciation et cycle des éléments volatils ; 3/ interactions minéral-vivant ; 4/ Mars. Au-delà de ses activités de recherche, l'unité a mis en place une politique de diffusion de la culture scientifique tout à fait remarquable, appuyée en particulier par la gestion de collections de minéraux et de météorites de grande valeur. La production scientifique, de niveau international, est d'excellente qualité et abondante, en augmentation par rapport à la précédente période de référence, avec environ 250 articles par année, contre 225 articles pour la période antérieure. Globalement bien répartie entre les équipes, cette production est également importante en nombre d'articles publiés dans des journaux de très grande audience. Ainsi, une trentaine d'articles sont publiés en moyenne par an dans des revues prestigieuses comme celles du groupe Nature (Nature, Nature Communications, Nature Astronomy, Nature Physics, Nature Geoscience, Nature Materials). Des contributions scientifiques majeures ont été réalisées, parmi lesquelles le calcul, par chimie quantique, de spectres de diffusion Raman des rayons X ; la caractérisation expérimentale et théorique des propriétés de monohydrate d'ammoniac sous haute-pression en lien avec l'importance de ce composé pour l'étude de l'intérieur des planètes géantes glacées ; ou encore l'étude des transitions de phase dans la glace superionique à haute pression et haute température. L'IMPMC dispose de plateformes offrant des possibilités de mesures uniques en France (haute pression par exemple). Le rayonnement et l'attractivité sont remarquables comme en attestent les invitations fréquentes à des congrès et à des séminaires, les plus de 60 participations à l'organisation d'évènements scientifiques, la participation à des comités éditoriaux, le taux de succès remarquable de l'unité à des appels à projets compétitifs (e.g. trois projets financés par l'ERC volet consolidator grant, 57 projets soutenus par l'ANR dont sept en situation de coordination, une dizaine de contrats Dim financés par la région Île-de-France). L'activité contractuelle de l'unité est excellente. De nombreux partenariats industriels contribuent aux ressources financières de l'unité (7 % des ressources propres). Une dizaine de brevets, des licences et des déclarations d'interventions ont été déposés. L'institut a obtenu le financement d'une dizaine de doctorats soutenus par le dispositif Cifre. L'IMPMC gère la collection des minéraux et météorites de Sorbonne Université à laquelle de nombreuses activités de diffusion sont associées. L'institut a organisé plusieurs évènements destinés au grand public (e.g. Explor'espace, Météorites et pierres précieuses, Verres et minéraux sous les projecteurs). Ses personnels interviennent régulièrement dans les médias. L'unité a su mobiliser les nouveaux modes de communication pour faire connaitre ses travaux et expertises (podcasts, vidéos, tweets). Elle accueille par ailleurs de nombreux scolaires en stages d'observation.

● L'**INSP** (Institut des nanosciences de Paris) mène des activités de recherche en physique et en physicochimie des nanosciences. Les onze équipes couvrent tous les domaines de la fabrication, de la manipulation et de la caractérisation des nanostructures dans une approche pluridisciplinaire, tant sur le plan expérimental que théorique, allant de la physique à la biochimie en passant par la chimie. Pour cela l'unité développe des installations expérimentales de pointe, telles qu'une salle blanche, un équipement de diffraction de rayons X, l'accélérateur Système d'analyse par faisceau d'ions rapides (Safir), un équipement permettant la croissance par épitaxie par jets moléculaires, un appareillage basé sur l'effet Kerr magnétooptique ultra rapide, un microscope à force atomique et des équipements de spectroscopie. Six d'entre elles sont labellisées « plateformes Sorbonne Université ». L'unité est impliquée dans le développement de sources d'ions multichargés pour les TGIR Ganil [183] (Caen) et GSI [184] (Allemagne) dans le cadre de la collaboration internationale Fisic[185], impliquant des expérimentateurs et des théoriciens (environ 35 personnes de France, d'Allemagne, d'Autriche et d'Argentine). Les recherches dans les nanosciences sont de grande qualité. On note en particulier de nouveaux sujets porteurs comme les pérovskites de seconde génération ou les poly-diacétylènes. Il faut aussi souligner les sujets originaux en nanophotonique (nanoantennes magnétiques, nanostructures achirales, effets collectifs dans des nanoplaquettes) de l'équipe nanostructures et optique. La production scientifique est globalement bonne quantitativement. Les articles paraissent dans des revues de très bonne qualité (e.g. Physical Review Letters, Nano Letters, ACS Nano, Nature Communications, Nature Photonics, Advances in Colloid and Interface Sciences, Journal of Physiclal Chemistry, Soft Matter). L'INSP obtient des succès importants à des appels à projets compétitifs au niveau national et régional (en moyenne entre 8 et 9 projets par an soutenus par l'ANR, 4 projets financés par le Dim Sirteq, 1 projet soutenu par l'AAP Sesame pour la plateforme Sorbonne Université MO). Au niveau européen, la visibilité de l'INSP s'apprécie par les trois projets financés par Horizon Europe, trois par l'ERC (2 consolidator grants et 1 starting grant). La reconnaissance de l'unité est attestée par un certain nombre de prix internationaux et nationaux (le prix Klemens en physique photonique, 2 médailles du CNRS dont 1 de cristal et 1 de bronze, la médaille de la Société française de métallurgie et des matériaux). Des collaborations sont en place avec le Cnes ainsi qu'avec des industriels

[183] TGIR Ganil : Très grande infrastructure de recherche Grand accélérateur national d'ions lourds.

[184] GSI : Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (centre de recherche sur les ions lourds).

[185] Fisic : Fast ion – slow ion collisions.

comme Arcelor Mittal, Airbus, Saint-Gobain, Essilor, ou avec des PME comme Nexdot (spécialiste français de la croissance de nanocristaux), Lynred (principale société française en détection infrarouge) ou New imaging technologies (spécialiste de capteur visible et proche infrarouge). Cela se traduit par la signature de quatre conventions Cifre, notamment. On note aussi treize demandes de dépôts de brevet et deux soutiens en prématuration de la Satt Lutech et du CNRS avec comme débouché possible la création de jeunes entreprises.

● La thématique centrale de l'**Institut Langevin** concerne la notion d'ondes et d'images. L'unité se consacre aux ondes sonores, aux ondes fluides et à l'électromagnétisme. L'unité est temporairement hébergée à l'Institut de physique du globe, dans l'attente de la réhabilitation du site de l'ESPCI Paris-PSL, prévue pour 2026. La transversalité des activités de l'unité transparait dans sa structuration selon trois thèmes : 1/ ondes acoustiques et électromagnétiques en milieux complexes (OMC), 2/ physique sub-longueur d'onde (SWAP), 3/ nouveaux concepts pour l'imagerie et la détection (NCIS). Les chercheurs et les enseignants-chercheurs affiliés à un thème collaborent fréquemment avec leurs collègues des autres thèmes. L'unité s'est dotée d'un pôle innovation qui interagit efficacement avec toute l'unité. L'UR traite de sujets fondamentaux s'appuyant sur une analyse théorique et sur des expériences « de table », qu'elle sait essaimer et mettre à profit dans des perspectives applicatives (collaborations avec des entreprises, créations de start-up). L'activité d'imagerie a produit de très belles avancées dans quatre orientations : 1/ l'imagerie optique plein champ ; 2/ l'imagerie en milieux diffusants ; 3/ les méthodes multi-éléments en acoustique et les ondes élastiques guidées ; 4/ l'évaluation non destructive. Ces développements répondent à des besoins en imagerie biomédicale, en imagerie du petit animal et en caractérisation de matériaux. Ces travaux ont motivé de nombreuses collaborations avec le secteur académique (Institut de la vision), le milieu médical (hôpital des 15-20) et avec l'industrie (Safran). L'activité ondes en milieux complexes, couplée à la précédente, est plus fondamentale. Elle tire une visibilité internationale du développement de méthodes originales pour décrire les ondes et la physique mésoscopique, l'acoustique et les milieux granulaires, les ondes de surface et la matière molle. Concernant la physique sub-longueur d'ondes, l'unité a su considérer des systèmes modèles, plus ou moins simples (des nano-objets mais aussi des nanoparticules métalliques reliées à des brins d'ADN), pour éclairer des questionnements latents au sujet de la nature des transitions concernées par l'interaction onde-matière à l'échelle sub-longueur d'ondes. Elle a introduit des méthodes d'analyse en champ lointain et d'analyse du rayonnement thermique, ainsi que d'analyse des excitations impulsionnelles. L'unité a fait usage du domaine micro-ondes dans les contextes où le domaine optique s'avérait inadapté. L'unité a bénéficié des opportunités prodiguées par le labex Wifi[186]. L'Institut Langevin a connu des succès notables en matière de financement de projets (e.g. 2 soutiens financiers de l'ERC, 25 financements de projets provenant de l'ANR). L'attractivité de l'unité concerne particulièrement les doctorants, qui bénéficient d'un nombre remarquable de soutiens doctoraux du dispositif Cifre (industriels concernés : Safran, Thales, Saint-Gobain, Framatome, mais aussi des start-up). Plus de 360 articles ont été publiés au cours de la période (environ 2 par agent permanent et par an ; ce qui constitue un standard du domaine). Le taux très important de parution dans des revues de prestige à large diffusion est particulièrement remarquable (70 publications dans les périodiques du groupe Nature, 64 dans ceux du groupe Science et sept parutions dans Physical Review X). En complément, beaucoup d'articles ont paru dans des revues d'optique de premier plan (Optics Letters). L'Institut Langevin est exemplaire pour l'inscription de ses activités dans la société. Il sait s'intéresser à des questions fondamentales et y répondre par des études originellement fondamentales tout en réalisant des appareils et des études brevetables (50 brevets au cours de la période) qui conduisent à des applications et à des transferts vers l'industrie (conventions du dispositif Cifre). Trois start-up ont vu le jour durant la période. Dans le cadre d'un pôle d'innovation, l'Institut Langevin a recruté un chargé d'appui à la valorisation qui assiste les agents pour identifier et concrétiser le potentiel de valorisation de leurs travaux.

● Créée en 2007 pour renforcer les domaines de la matière molle et de la biophysique sur le campus Pierre et Marie Curie de Sorbonne Université, le **LJP** (Laboratoire Jean Perrin) a recentré de façon exclusive son activité de recherche sur l'étude des systèmes biologiques en utilisant des outils et des concepts de la physique. Il a ainsi intégré l'IBPS (Institut de biologie Paris-Seine) qui regroupe les cinq laboratoires de biologie du campus Pierre et Marie Curie. Le LJP a contribué à la définition des contours de l'initiative d'excellence i-Bio, programme développé au sein de l'IBPS visant à promouvoir des projets de recherche interdisciplinaire à l'interface entre la biologie et d'autres disciplines. Ses thématiques de recherche dans le domaine de la physique du vivant sont structurées en six axes : 1/ morphogenèse des systèmes moléculaires ; 2/ biophysique des microorganismes, 3/ plasticité des biomembranes et fonctions cellulaires ; 4/ dynamique stochastique des systèmes vivants ; 5/ mécanique de systèmes biologiques intégrés et artificiels ; 6/ comportement des Zebrafish et Danionella Cerebrum et imagerie calcique. Le LJP présente une forte attractivité liée à la reconnaissance internationale atteinte pour la plupart de ses axes thématiques, et en raison des développements originaux, technologiques et théoriques, proposés par l'UR. Notons en particulier les nouvelles perspectives sur les comportements biologiques complexes en utilisant des approches biomimétiques : la mise en évidence d'une nouvelle structuration statique 2D de matière active avec une description théorique qui fournit une vision unifiée des instabilités spatiales dans la matière active du cytosquelette en 3D, les modèles de membranes biomimétiques

[186] Wifi : Waves and imaging - from fundamentals to innovation.

utilisés pour comprendre le rôle de phospholipides spécifiques dans les mitochondries, les dispositifs originaux pour l'imagerie calcique par nappe laser de tout le cerveau chez les poissons-zèbres ou pour contrôler l'environnement physique et chimique tout en surveillant le développement spatiotemporel de populations bactériennes. Il résulte de ces travaux une production scientifique d'excellente qualité dans des journaux à très forte visibilité (PNAS, Soft Matter, Biophysical Journal, Cell Reports, Physical Review E, Physical Review Letters), des récompenses et des prix dont les membres de l'UR sont récipiendaires (1 médaille de bronze du CNRS et le prix Paul Langevin de la Société française de physique) et des succès aux AAP (3 projets financés par l'ERC, 5 par l'ANR, 3 par les Dim Elicit et Nano-K). Le bilan fait état de partenariats avec le monde socioéconomique : une convention Cifre conclue avec Nestlé pour le développement d'une langue artificielle, un brevet déposé en 2018 en collaboration avec le centre aquatique de l'IBPS pour un prototype de système d'alimentation semi-automatique afin de prévenir les douleurs chroniques aux avant-bras chez le personnel des installations piscicoles et la création d'une jeune entreprise (Sabilab) sur l'analyse de données et d'images biologiques. L'UR a consenti un investissement important en matière de partage des connaissances avec le grand public. Le programme d'accueil d'élèves, du primaire au lycée, dans l'unité (plusieurs centaines par an) et la promotion des carrières scientifiques (interventions lors des assises des mathématiques organisées par le CNRS en 2022, participation à la table ronde Cultures scientifiques du Collège des sociétés savantes) sont des exemples de cet investissement.

● L'unité **LKB** dispose de trois implantations dans un site parisien particulièrement stimulant pour ses activités, où elle bénéficie d'interactions enrichissantes avec le centre international de physique fondamentale de l'ENS-PSL, avec le centre d'information quantique de Sorbonne Université, et avec le centre de technologies quantiques de Paris. L'unité est structurée en douze équipes. Ses activités de recherche, concernant initialement l'optique et les fluides quantiques, ont évolué vers de nouveaux développements : la condensation de Bose-Einstein ; les gaz de Fermi ; les puces à atomes de Rydberg ; l'information quantique ; l'optomécanique ; l'effet Casimir décrivant le vide quantique ; les tests d'interactions fondamentales et la métrologie ; l'imagerie et la diffusion dans les milieux désordonnés ; la relativité générale et la détection des ondes gravitationnelles. On remarque la création d'un axe spécial Frontières et applications qui révèle et encourage les interfaces de l'ensemble de ces travaux avec le domaine de la biologie, celui de la médecine et celui de l'espace. Le LKB est une unité de recherche exceptionnelle, dont les activités théoriques, numériques et expérimentales en physique quantique et dans les domaines connexes bénéficient d'une reconnaissance internationale, voire d'un impact mondial concernant le domaine des gaz quantiques, celui de l'optique quantique ou concernant le sujet du déploiement d'une infrastructure expérimentale d'une précision sans égal pour mesurer le spectre de l'ion moléculaire fondamental à trois corps H_2^+. Le rayonnement du LKB s'explique par la remarquable qualité de sa production scientifique. L'unité a publié 631 articles qui ont paru dans des journaux disciplinaires de prestige et dans les périodiques de spécialité les plus reconnus (e.g. Physical Review Letters, Physical Review A, Nature Physics, Nature Chemistry, Nature Communications, Nano Letters, Biomaterials). L'UR a acquis de nombreux financements dans des contextes compétitifs. Ainsi, on dénombre la coordination de six projets bénéficiant du soutien de l'ERC, celle de 30 projets financés par l'ANR et le financement de plusieurs projets par la région Île-de-France et par l'entremise des Dim Sirteq et Nano-K. Au premier rang des critères de rayonnement de l'unité figure l'attribution de trois prix Nobel de physique à des membres de l'unité[187]. La période de référence de cette évaluation a été féconde en prix et distinctions nationales et internationales attribués aux membres de l'unité (médaille d'or du CNRS, médaille de la médiation scientifique du CNRS, sept nominations de membres à l'IUF, nomination à l'Académie des sciences, à l'Académie nationale des sciences des États-Unis et à l'Académie des arts et des sciences de Pologne). Les compétences et l'expertise du LKB lui valent de nombreuses collaborations internationales. Certaines ont une envergure mondiale comme la collaboration Virgo-Ligo (interféromètres à ondes gravitationnelles) ; la mission spatiale Pharao-Aces (horloges atomiques dans l'espace) de l'Agence spatiale européenne ; le minisatellite Microscope pour tester le principe d'équivalence et le projet GBAR (situé au Cern[188]) pour mesurer l'accélération gravitationnelle de l'antimatière. L'unité a développé une très importante activité de valorisation, stimulée par l'activité de son axe Frontières et applications. On note le dépôt de quinze brevets. Quatre start-up ont été créées : Cailabs, concernant la mise en forme de la lumière ; Light-on, qui traite des enjeux associant intelligence artificielle et lumière, Welinq qui développe les mémoires quantiques à base d'atomes froids à haute récupération et Mirega qui développe un analyseur miniature de gaz à effet de serre par usage de microcavités de Fabry-Perrot fibrées de haute qualité. Plusieurs membres du LKB conduisent des actions de médiation scientifique utilisant différents supports (e.g. ouvrages, débats publics). Un membre de l'unité (médaille de la médiation scientifique du CNRS 2021) se distingue par des activités sur YouTube (Merci la physique), des chroniques mensuelles dans Pour la Physique et un rôle de commissaire scientifique au Palais de la découverte.

[187] Claude Cohen-Tannoudji (1997), Serge Haroche (2012), Alain Aspect (2022).

[188] Cern : Organisation européenne pour la recherche nucléaire.

● Le **LPEM** est structuré en trois axes cohérents scientifiquement, qui regroupent au total onze équipes. Les thématiques de recherche de l'unité couvrent un spectre très large : la supraconductivité à l'échelle atomique, la synthèse de nano cristaux et leur incorporation dans des microcavités, la mesure de charge et de décharge dans différents matériaux, le développement de dispositifs radiofréquence, l'imagerie en champ proche du champ électromagnétique, les ondes de spin. Ces travaux s'appuient sur des méthodes expérimentales de haut niveau grâce à des équipements scientifiques à l'état de l'art. La stratégie scientifique de l'unité est centrée sur l'excellence sans priorisation thématique. L'unité est très attractive grâce à son dynamisme, son environnement scientifique et son engagement dans des projets européens. La production scientifique, de niveau international, est d'excellente qualité, comptabilisant 352 publications, dont en moyenne deux publications par chercheur et par an, mais réparties de manière inhomogène entre les équipes. Les revues sont de grande qualité avec un taux de citation élevé dont un certain nombre dans des revues prestigieuses comme Science, Nature Physics, Nature Communications, mais également dans les meilleurs journaux disciplinaires du domaine comme Physical Review Letters, Physical Review B, Nano Letters. Des contributions scientifiques majeures ont été réalisées, parmi lesquelles : les travaux sur la supraconductivité dans de nouvelles interfaces d'oxydes, la balisticité dans des structures unidimensionnelles, la super-ionicité de certains cristaux, et également des études remarquables sur la supraconductivité dans des plans atomiques. Le rayonnement et l'attractivité sont remarquables, comme illustrés par plus de 73 invitations à des congrès et des séminaires, par 25 participations à l'organisation d'évènements scientifiques, par la participation à des comités éditoriaux et par l'accueil de deux à six chercheurs invités par an, ou encore par l'obtention de prix et distinctions (4 prix). Le succès de l'unité à des appels à projets compétitifs est tout aussi remarquable (1 projet soutenu par l'ERC, 3 collaborations européennes,14 projets soutenus par l'ANR, 1 projet du dispositif Dim, 1 projet soutenu par l'Agence spatiale européenne, 1 projet de prématuration, pour 28 C et EC) ; les fonds propres représentent 80 % du budget total du laboratoire (hors masse salariale). La politique d'accueil particulièrement dynamique : trois nouveaux chercheurs permanents et un très grand nombre de doctorants (plus de 50 sur la période) ont été intégrés. L'unité dispose de nombreux contrats industriels comme avec Thales (charge d'espace), Safran (problème de décharge dans les aéronefs), Nexans (câbles électriques, transport de l'énergie), ou encore la Ville de Paris et Toyota Tsuho (mobilité urbaine, coopération véhicule-infrastructure). L'unité a contribué à la maturation pour la création de trois start-up. Plusieurs membres de l'unité sont actifs dans le domaine du partage de connaissances avec le grand public et le monde scolaire (Fête de la science, journées portes ouvertes à l'ESPCI Paris-PSL, Nuit européenne des chercheurs).

● Le **LPENS** regroupe l'essentiel des forces de recherche en physique de l'ENS-PSL. Le spectre des activités scientifiques de l'unité est extrêmement large. Il comprend la physique théorique, l'astrophysique, l'étude des fluides, l'étude des systèmes quantiques, la biologie, incluant même la biologie théorique, un domaine peu abordé. Le LPENS (plus de 300 personnels) forme un nombre important de doctorants (~120) et il accueille de nombreux postdoctorants (environ 70). L'attractivité de l'unité à l'égard des doctorants dépasse le vivier des étudiants de l'ENS-PSL puisque 50 % de ces doctorants sont étrangers. Le LPENS est structuré en 22 équipes dont l'origine est associée à la structuration historique des entités qui ont fusionné pour former l'actuelle unité. Une structuration en six axes est en réflexion. Elle associera des thématiques historiques à des thématiques plus récentes. Dans tous ses domaines pluridisciplinaires d'activité, expérimentaux, numériques et théoriques, les activités de l'unité ont acquis une visibilité du meilleur niveau international. Certains domaines d'activité ont un impact mondial. C'est le cas de : 1/ l'axe Matière et dispositifs quantiques, qui a connu l'émergence de la start-up Alice&Bob ; 2/ l'axe Interactions fondamentales, dont un scientifique est membre de l'IHES et un est éditeur du JCAP[189] ; 3/ l'axe Physique statistique, dont un membre est éditeur en chef du Journal of Statistical Physics. Durant la période de référence, le remarquable rayonnement de l'unité est illustré par 40 séjours de ses membres à l'invitation d'universités prestigieuses (e.g. Montréal, Singapour, Princeton, Yale, Berkeley, Shanghai, Tokyo ; invitations multiples pour certains membres), par l'élection de quatre membres de l'UR à l'Académie des sciences et par l'attribution de quatre prix internationaux. Le sort favorable réservé aux réponses de l'unité aux appels à projets compétitifs est exceptionnel. On dénombre une quinzaine de projets bénéficiant de soutiens de l'ERC depuis 2019, une dizaine de financements relevant du dispositif FET-open de l'Union européenne, une dizaine de soutiens financiers annuels de l'ANR et des bourses de la fondation C-L Mayer-Suisse. Ce rayonnement et ce dynamisme sont des facteurs d'attractivité pour des chercheurs internationaux de haut niveau qui sont accueillis en nombre. Il en découle des recrutements réguliers de scientifiques (EC et C) ainsi que des mobilités entrantes d'origines variées (e.g. Mines Paris-PSL, université Paris Cité). Le domaine des dispositifs quantiques, en particulier, a bénéficié de tels enrichissements. Les services techniques de l'unité sont remarquablement équipés et les plateformes technologiques se situent à l'état de l'art (e.g. salle blanche, infrastructure de nano-fabrication). L'unité a publié 1 100 articles qui ont paru dans les périodiques multidisciplinaires de prestige ainsi que dans les revues disciplinaires les plus renommées (e.g. Nature, Science, Physical Review Letters). Les membres de l'unité sont invités à participer à de nombreuses conférences de renom, ils participent à des écoles prestigieuses et ils exercent des responsabilités scientifiques considérables (e.g. organisation de plus de 20 conférences internationales, activités éditoriales dans des périodiques de référence, animation de l'école doctorale Physique en Île-de-France). Dépassant la nature fondamentale de

[189] JCAP : Journal of cosmology and astroparticle physics.

ses investigations, le LPENS entretient une culture de la valorisation de ses activités. Ainsi on dénombre le dépôt de treize brevets et la création d'une dizaine de start-up. C12 et Alice&Bob, dont les effectifs et l'activité sont en croissance, sont déjà mondialement reconnues dans le domaine des technologies quantiques. On note des actions de médiation scientifique vers le grand public ou vers des publics ciblés (e.g. classes préparatoires) qui contribuent à la visibilité de l'unité.

• Le **LPNHE** (Laboratoire physique nucléaire et hautes énergies) est une unité de recherche de grande taille dont l'histoire a été jalonnée d'avancées majeures dans sa discipline, la physique des deux infinis, allant de la physique des particules élémentaires et des symétries fondamentales jusqu'à la cosmologie et les astroparticules. Ses recherches portent sur de grandes questions fondamentales : les constituants ultimes de la matière, la composition de l'Univers et son évolution, en particulier la nature précise du boson de Higgs découvert au Cern avec la forte participation des équipes du laboratoire, l'asymétrie entre matière et antimatière, la recherche de physique au-delà du modèle standard (SM) de la physique des particules. Plus récemment, des domaines comme la matière noire et les techniques d'intelligence artificielle au service de l'analyse des big data sont venus enrichir ce spectre. Les activités s'appuient sur des instruments de pointe développés dans l'unité grâce à de solides compétences technologiques dans des domaines allant de la photométrie à la mécatronique et bien d'autres. Le LPNHE est structuré en quatre axes de recherche : 1/ cosmologie et énergie noire (Coen) ; 2/ rayons cosmiques et matière noire (RCMN) ; 3/ asymétrie matière-antimatière (AMA) ; 4/ masses et interactions fondamentales (MIF). L'unité participe aux plus grandes collaborations internationales de la discipline dont elle prend souvent le leadership. La production scientifique est de haute qualité et abondante (1 200 publications dans les journaux de référence du domaine, tels que Science et Physical Review Letters), satisfaisant également tous les critères requis par les collaborations internationales dans lesquelles le LPNHE est partie prenante. L'équipe Coen bénéficie d'une reconnaissance internationale en cosmologie observationnelle. Référence dans l'étude de l'énergie noire avec la sonde SNIA, elle porte une expertise mondialement reconnue en photométrie et en capteurs CCD[190]. Elle est au cœur de deux projets « énergie noire » majeurs de la décade (Desi[191], LSST[192]) avec des contributions-clés à la caméra LSST de l'Observatoire Vera Rubin, livrée à Slac[193] en 2019. L'équipe RCMN est impliquée dans les trois expériences majeures en astroparticules : Hess[194] explorant l'Univers grâce aux rayons gamma de très haute énergie ; le futur observatoire CTA[195] ; l'expérience Grand[196] sur les neutrinos astrophysiques les plus énergétiques. Dans la recherche directe de la matière noire, l'équipe RCMN a fortement contribué à Darkside-50[197] qui a permis de placer les meilleures limites mondiales pour un Wimp[198] léger. L'équipe MIF est à l'avant-garde de l'exploration de la frontière de la haute énergie avec des contributions majeures à l'expérience Atlas[199] pour affiner la connaissance des interactions des particules du modèle standard et la recherche directe de nouvelles particules. MIF est reconnue au plus niveau pour l'identification des photons et des jets. Sa très forte visibilité est renforcée par le rôle de coordination que jouent ses membres au sein de la collaboration : SM physics group, jet Et-miss physics object group. L'équipe AMA joue un rôle important dans le programme japonais des oscillations des neutrinos, l'expérience T2K en cours et l'expérience future Hyper-Kamiokande. Elle a contribué à une publication remarquée dans la revue Nature de l'expérience T2K[200] qui fait avancer la question sur la violation de la symétrie charge-parité. Mettant en œuvre des compétences cruciales au niveau international dans la reconstruction des évènements dans LHCB[201], elle a apporté une contribution majeure aux tests de l'universalité leptonique. Le LPNHE dispose de confortables ressources propres, pouvant représenter certaines années deux fois son budget récurrent (hors masse salariale). Ces ressources lui sont prodiguées à parts égales par l'ERC (Recept et Damic-M[202]) et les agences nationales (14 projets soutenus par l'ANR durant la période). Les thèmes abordés au LPNHE sont de nature à toucher l'imaginaire collectif et de favoriser ainsi une large diffusion de la culture scientifique. Parmi les actions marquantes, la création du portail éducatif Ikigai diffusant des jeux sérieux pour les étudiants, la création du village des Sciences du campus Jussieu, l'ouverture régulière aux classes de lycées, le développement d'escape games, la contribution à l'ouvrage collectif Étonnants infinis, les articles dans The Conversation, les manifestations Arts et Sciences, sont autant de marqueurs

[190] CCD : Charge coupled device.

[191] Desi : Dark energy spectroscopic instrument.

[192] LSST : Large synoptic survey telescope.

[193] Slac : Stanford linear accelerator center.

[194] Hess : High energy stereoscopic system.

[195] CTA : Cherenkov telescope array.

[196] Grand : Giant radio array for neutrino detection.

[197] Darkside-50 : Dark matter experiment.

[198] Wimp : Rayonnement cosmique et matière noire.

[199] Atlas : A toroidal LHC apparatus.

[200] T2K : Tokai to Kamioka.

[201] LHCB : Large hadron collider beauty.

[202] Recept : Real-time precision tests of lepton universality ; Damic-M : Dark matter in CCDs at Modane.

très significatifs de l'appétence des personnels de l'unité pour la diffusion de la culture scientifique. Le LPNHE a un potentiel très fort de transfert de technologie vers le monde socioéconomique qui, s'il a été mobilisé pour quelques collaborations avec des industriels de pointe ou dans la formation professionnelle et pour l'insertion professionnelle des étudiants, mériterait d'être encore mieux mobilisé.

● L'objectif scientifique principal du **LPTHE** (Laboratoire de physique théorique et hautes énergies) est d'explorer un large éventail de recherches fondamentales en physique théorique, de la physique de l'infiniment petit jusqu'à la cosmologie en passant par la physique de la matière condensée, dans un continuum restant à établir. Cette ambition embarque un défi méthodologique dans la mesure où des outils théoriques communs sont mobilisés, de l'analyse rapprochée de données expérimentales jusqu'à l'étude de nouvelles structures mathématiques. Ces recherches se déclinent suivant quatre axes : 1/ physique des particules et cosmologie ; 2/ théorie des cordes et gravité quantique ; 3/ physique mathématique (dont les systèmes intégrables) ; 4/ physique statistique et physique de la matière condensée. Le LPTHE est caractérisé par une production scientifique considérable (549 articles dans des revues à comité de lecture, soit 3,2 articles/an/ETPR) et de haute qualité, couvrant une grande diversité thématique. Beaucoup de ces publications (140) sont parues dans les revues exigeantes telles que Nature, Physical Review X, Physical Review Letters tandis que d'autres sont publiées dans des journaux plus disciplinaires comme Journal of High Energy Physics et Journal of Cosmology and Astroparticle Physics. Les points forts des recherches de l'unité en physique des particules et en cosmologie comprennent l'automatisation du calcul des corrections électrofaibles d'ordre supérieur (très utile à une vaste communauté), la dérivation d'un ensemble de scénarios de référence pour le modèle standard supersymétrique minimal et de nouvelles limites pour les trous noirs primordiaux. Des résultats marquants en théorie des cordes concernent l'analyse des compactifications avec flux non géométrique, ainsi que des tests de précision concernant le comptage des micro-états des trous noirs (en relation avec le fameux paradoxe de l'information quantique de Hawking). En physique mathématique, l'UR se distingue pour l'étude des corrections de taille finie à l'équipartition de l'entropie d'intrication quantique, ainsi que pour de nouveaux résultats exacts pour la matrice de densité de la chaine de spin XXX. En physique statistique et en physique de la matière condensée, l'étude de la dynamique et de la séparation de phase induite par motilité dans des modèles à plusieurs corps bidimensionnels décrivant les assemblages de constituants vivants ou synthétiques autopropulsés (matière active) a été remarquée. Un deuxième point fort de l'UR en la matière, est la découverte de la supersymétrie prédite dans le modèle d'Ising à champ aléatoire à cinq dimensions de spins en interaction. Cette activité remarquable et les collaborations internationales avec des institutions prestigieuses confèrent au LPTHE une visibilité mondiale. L'unité possède une attractivité remarquable qui peut se mesurer par le grand nombre de visiteurs internationaux (150), de doctorants (53) et de postdoctorants (28) qui ont séjourné ou travaillé au LPTHE pendant la période. L'unité rencontre un succès notable aux appels à projets : deux projets sont financés par l'ERC et onze autres par l'ANR. En tant qu'unité de recherche théorique dont l'activité est centrée sur la physique fondamentale, le LPTHE n'a pas vocation première à développer des collaborations ou des partenariats non académiques. Même s'il n'existe pas de politique définie par l'unité concernant le rôle que pourrait jouer le LPTHE auprès de la société au sens large, des actions de diffusion des connaissances ont été mises en place relativement récemment, plutôt sur la base d'initiatives individuelles. Elles consistent en des interventions auprès des lycéens, en des articles de vulgarisation et en des interventions dans les médias. L'unité souhaite renforcer cette activité.

● Le **LPTMC** (Laboratoire de physique théorique de la matière condensée) est une UR de taille moyenne dont la recherche en physique théorique s'articule en trois pôles thématiques ayant la physique statistique comme dénominateur commun. Ces pôles comportent de nombreux sous-thèmes, parfois portés par un seul permanent. Les interactions entre pôles étant nombreuses, cette organisation traduit plus un besoin de visibilité qu'une réelle structuration scientifique. Le thème Physique aux interfaces, s'appuie sur des liens forts avec la biologie, les géosciences, la chimie et les matériaux pour l'étude de systèmes variés comme la structure chromosomique dans la régulation, les structures moléculaires auto-agrégées ou la matière active. Le thème Systèmes désordonnés et phénomènes hors équilibre - objets privilégiés des méthodes de la physique statistique moderne, englobe des développements en physique mathématique, ainsi que de nouvelles directions en physique des hautes énergies, en économie, et en sociologie. Le thème États quantiques de la matière se spécialise dans la physique des systèmes quantiques corrélés, avec des applications en matière condensée, atomes froids et information quantique. Parmi les thématiques de l'unité, certaines sont bien positionnées au niveau international et ont donné lieu à des avancées marquantes. Les travaux sur la physique des systèmes désordonnés (verres, systèmes quantiques), sur les systèmes corrélés hors équilibre (matière active, turbulence), sur l'étude de la chromatine, sur les problèmes de temps de premier passage appliqués à la physique et à la chimie, sur la matière quantique topologique, sur le groupe de renormalisation non perturbatif sont des exemples de réalisations récentes. Les nombreuses applications interdisciplinaires de la physique statistique sont des points forts et originaux de l'unité. Elles se traduisent par une production scientifique diversifiée et de très bonne qualité. Sur les 500 articles parus dans des revues à comité de lecture au cours de la période, de nombreux (environ 1 sur 6) le sont dans des revues de tout premier rang (Physics Reports, PNAS, Science, Physical Review Letters, Nature, Nature Physics, Nature Communications, Physical Review X). Globalement l'unité rayonne au plan national, comme en témoignent les prix et marques de reconnaissance dont l'UR est lauréate (une nomination à l'IUF, une médaille de bronze CNRS, un prix Langevin). On ne relève qu'un seul projet financé

par l'ERC. Toutefois, l'attractivité du LPTMC n'est pas à la mesure de sa qualité scientifique, que l'on considère le nombre de néo-entrants, ou celui des postdoctorants accueillis. La mise en place d'une réelle dynamique en matière de réponses aux AAP pourrait être une voie de remédiation. Les interactions avec le monde socioéconomique se limitent à un partenariat entre une équipe, la société Saint Gobain et le CEA pour relever des défis technologiques en matière de matériaux. En revanche, les membres du LPTMC sont impliqués de manière exceptionnelle dans des actions promouvant le dialogue entre science et société : publications dans des revues de vulgarisation (The Conversation), publications de bandes dessinées (éditions du CNRS), d'ouvrages (Dunod), interventions dans des émissions télévisées (M6, On n'est pas des cobayes, E=M6), rédaction d'une chronique scientifique mensuelle dans Les Échos, rédaction d'une rubrique mensuelle « idées de physique » dans la revue Pour la Science, participation à la série Culture physique sur la chaine YouTube d'Arte, nombreuses actions Art et Science (e.g. The Lutetium project)[203].

● L'unité **PCC** est composée de douze équipes dont dix sont localisées à l'Institut Curie et deux sont localisées à l'Institut Pierre-Gilles de Gennes. L'unité développe des activités de recherche originales et innovantes à l'interface de la physique et de la biologie. Elles mêlent des approches expérimentales et théoriques pionnières, appliquées à une large gamme de systèmes, depuis les systèmes biomimétiques jusqu'aux cellules et aux tissus. Ses thèmes de recherche, en parfaite adéquation avec le plan stratégique de l'Institut Curie, sont pertinents et abordent des questions centrales comme : 1/ l'organisation membranaire en lien avec le cytosquelette ; 2/ les comportements collectifs ; 3/ la différenciation cellulaire ; 4/ la mécanobiologie. Certains thèmes de recherche de l'unité l'engagent dans l'enjeu majeur de santé publique que constitue la lutte contre les cancers. La production scientifique de l'UR, de niveau international, est d'excellente qualité. On dénombre 405 publications (nombre en augmentation par rapport à la période précédente) qui sont globalement bien réparties entre les équipes. 125 articles ont été publiés dans des revues disciplinaires de référence (e.g. Physical Review Letters, PNAS) et 30 dans des revues multidisciplinaires très visibles ou des revues disciplinaires prestigieuses (e.g. Nature Communications, Nature Physics). Des contributions scientifiques majeures ont été réalisées, parmi lesquelles : la compréhension de la diversité des cellules dérivant des cellules souches hématopoïétiques, l'étude de la biologie quantitative du développement de vers permettant de comprendre leur stabilité en termes de développement dans le contexte de fluctuations environnementales, le développement d'organes sur puce et leur étude par des approches biophysiques et bioanalytiques. Le rayonnement de l'unité est remarquable. Il est illustré par plus de 100 invitations de ses membres à des congrès et des séminaires notoires, par 22 participations à l'organisation d'évènements scientifiques, par la participation de ses membres à des comités éditoriaux de périodiques de référence et par des invitations à accomplir des séjours à l'étranger. On note l'attribution de cinq prix et distinctions dont une médaille d'argent du CNRS. L'unité affiche un succès exceptionnel aux appels à projets compétitifs. 230 financements ont été obtenus durant la période de référence dont la valeur cumulée est de 31 M€. Notablement, sept projets ont bénéficié d'un soutien financier de l'ERC. L'unité a attiré onze nouveaux chercheurs permanents et de nombreux doctorants et post-doctorants. Au cours de la période évaluée, l'unité a déposé huit brevets et délivré trois licences d'exploitation se rapportant à des méthodes. Une start-up a été créée et une autre a prolongé son développement. Le bureau de transfert de technologie de l'Institut Curie appuie efficacement l'unité dans le domaine des applications destinées au traitement du cancer. Pour son bénéfice, l'unité collabore étroitement avec le secteur médical de son environnement (hôpital Curie ; coopérations poussées durant la pandémie de Covid-19). Par de grandes conférences publiques ou par les programmes Declics[204] l'unité conduit des actions de médiation scientifique. Elle contribue aux actions de médiation de ses tutelles (Institut Curie, CNRS, université PSL) et elle porte une attention particulière à la sensibilisation des lycéens à ses thèmes scientifiques.

Unités évaluées en vague E (2018-2019)

Le LPP, dont Sorbonne Université est cotutelle, a été évalué lors de la précédente vague E (2018-2019). Les effectifs présentés ont été mis à jour au 31 décembre 2022.

● Le **LPP** (Laboratoire de physique des plasmas) est un acteur incontournable de la physique des plasmas dans trois domaines : les plasmas de fusion, les plasmas froids, et les plasmas spatiaux. L'unité est répartie sur deux sites, sur le campus de Jussieu de Sorbonne Université et à l'École polytechnique, sans conséquence négative constatée sur la cohésion de l'unité. La production scientifique est excellente, autant dans les domaines fondamentaux que dans les domaines applicatifs ; en témoignent les nombreuses publications, leur impact, mais aussi les bases de données et les codes et programmes de calcul publiés. Dans plusieurs thématiques, le LPP a un caractère structurant pour la communauté française de la physique des plasmas. La vie scientifique du LPP est également animée selon deux axes thématiques transverses : turbulence et simulation numérique. Ces axes, dont l'activité prend de plus en plus d'importance, jouent un rôle essentiel pour la cohésion scientifique de l'unité. Un troisième axe transverse (instrumentation) est en gestation. L'unité atteint la

[203] Le projet Lutétium est une chaîne YouTube étudiante mariant recherche expérimentale, arts et vulgarisation, portée par l'ESPCI Paris-PSL. https://www.youtube.com/leprojetlutetium.

[204] Declics : Dialogues entre chercheurs et lycéens pour les intéresser à la construction des savoirs.

reconnaissance internationale, en particulier pour la conception et la fourniture de magnétomètres alternatifs de type fluxmètres (search-coil), pour les missions majeures aussi bien du programme scientifique de l'Agence spatiale européenne que de celui de la Nasa[205]. La valorisation des travaux, en particulier s'agissant des plasmas froids d'intérêt industriel, est dynamique. Le bilan fait état de la création de trois start-up, du dépôt de six brevets (dont 2 licenciés à la start-up Thrustme) et de la mise en place de six dispositifs Cifre. L'unité connait une très bonne réussite aux AAP compétitifs aux échelles européennes (13 financements de type ERC ou H2020), internationales (e.g. financements de la NSF, de la JSPS, des NIH, de la Banque Mondiale, de la FAO), nationales (15 projets financés par l'ANR, le PHRC, le FUI ou l'Inca). Le labex Plas@Par est une source importante de contrats doctoraux. Les travaux ont été récompensés par trois distinctions, dont une nomination à l'IUF. L'effort consenti pour la formation par la recherche s'est traduit par l'encadrement d'un nombre conséquent de doctorants français et étrangers, dans des conditions jugées très bonnes par les intéressés. Un nombre élevé de thèses ont été récompensées par des prix. Les postdoctorants accueillis au LPP ont bénéficié, par la suite, d'une bonne intégration dans le monde académique et dans l'industrie. Dans le contexte d'une pyramide des âges assez défavorables, le laboratoire souffre cependant d'un déficit de recrutements de jeunes chercheurs sur des positions permanentes. Le LPP a inscrit son projet à cinq ans dans la continuité et la consolidation des acquis de son bilan. La période en observation s'est en effet caractérisée par de nombreuses transformations (déménagement d'un site, fermeture d'une équipe, émergence de thématiques scientifiques nouvelles) qu'il convient de consolider.

Le Luli, dont Sorbonne Université est cotutelle, a été évalué lors de la précédente vague E (2018-2019). Les effectifs présentés ont été mis à jour au 31 décembre 2022.

● Le **Luli** (Laboratoire pour l'utilisation des lasers intense) est une unité de recherche en physique des plasmas de classe mondiale. Il combine la recherche en physique des plasmas et le développement de la technologie laser, offrant un accès à des installations laser de pointe dans les régimes de haute densité d'énergie (HED) et d'ultrahautes intensités (UHI). Le Luli dirige le développement d'Apollon, qui devrait figurer parmi les lasers les plus puissants utilisés dans le monde au cours des cinq prochaines années. Les progrès réalisés sur Apollon sont encourageants, les expériences de mise en service étant déjà planifiées. Les scientifiques attendent avec impatience le début des opérations et des résultats scientifiques à fort impact sont espérés. La réalisation du projet Apollon confortera le leadership international de Luli dans le domaine stratégiquement important de la science de l'ultra haute intensité. Le laser de puissance Luli2000 reste une installation essentielle au niveau national pour sa capacité à réaliser des travaux scientifiques de pointe dans le domaine de l'ultrahaute intensité. Il joue un rôle essentiel en tant qu'installation de taille moyenne permettant de réaliser des expériences exploratoires avant les campagnes expérimentales d'ampleur menées dans des installations plus grandes telles que LMJ-Petal[206]. Luli2000 continue à jouer un rôle important dans la formation de la prochaine génération de scientifiques. Le large éventail des compétences des chercheurs, des ingénieurs et du personnel de soutien du laboratoire le met en capacité d'aborder des sujets allant de la physique des lasers, de l'optique, de l'instrumentation, de la physique atomique, de la physique des plasmas chauds à l'astrophysique et à la QED[207] en combinant la théorie, l'expérimentation sur de grandes installations laser, les simulations numériques et le calcul de haute performance. La production scientifique de l'unité est abondante (240 publications) avec des parutions dans des journaux de tout premier rang (e.g. 1 dans Science, 2 dans Nature, 26 dans Physical Review Letters). L'unité est particulièrement active en matière d'AAP compétitifs : douze projets européens (e.g. 1 financé par l'ERC), des contrats internationaux (e.g. avec la NSF, la JSPS, les NIH, la Banque Mondiale, la FAO), dix contrats nationaux (4 de l'ANR). Les chercheurs ont été récipiendaires de prix (8) et de distinctions (5), dont une médaille de bronze du CNRS. L'activité de valorisation se traduit par le dépôt de deux brevets et la mise en place de deux dispositifs Cifre. Le Luli est bien équipé pour aborder la prochaine période contractuelle avec confiance et maintenir son niveau d'excellence. Il convient cependant de consolider financièrement le fonctionnement d'Apollon et de Luli2000 au cours de la prochaine période.

[205] Nasa : National aeronautics and space administration.

[206] LMJ - Laser mégajoule.

[207] QED - Électrodynamique quantique.

ST3 Sciences de la Terre et de l'Univers

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université / Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; MNHN	CR2P - Centre de recherche en paléontologie	6 / 19	0 / 9	2 / 20
Sorbonne Université ; CNRS	IAP - Institut d'astrophysique de Paris	16 / 16	0 / 33	2 / 25
Sorbonne Université ; CNRS ; Observatoire de Paris - PSL ; Université de Lille	IMCCE - Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides	3 / 15	0 / 8	0 / 14
Sorbonne Université ; CNRS	Istep - Institut des sciences de la Terre Paris	33 / 33	0 / 4	11 / 17
Sorbonne Université ; CNRS ; Observatoire de Paris - PSL ; CY Cergy Paris Université	Lerma - Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique et atmosphères	15 / 32	0 / 9	4 / 34
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité ; Observatoire de Paris - PSL	Lesia - Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique	6 / 48	0 / 21	1 / 64
Sorbonne Université ; CNRS ; ENS-PSL ; École polytechnique ; École des ponts ParisTech	LMD - Laboratoire de météorologie dynamique	8 / 14	0 / 35	3 / 48
Sorbonne Université ; CNRS ; IRD ; MNHN	Locéan - Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques	13 / 19	0 / 38	8 / 38
Sorbonne Université ; CNRS	Lomic - Laboratoire d'océanographie microbienne	3 / 3	0 / 11	1 / 9
Sorbonne Université ; CNRS	Lov - Laboratoire d'océanographie de Villeanche	10 / 10	0 / 19	6 / 18
Sorbonne Université ; CNRS ; EPHE-PSL	Metis - Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydrosystèmes et les sols	20 / 24	0 / 6	6 / 13
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité ; Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines ; Cnes	Latmos - Laboratoire atmosphères milieux observations spatiales	10 / 31	0 / 26	4 / 62
Sorbonne Université ; CNRS ; Observatoire de Paris - PSL ; Laboratoire national de métrologie et d'essais	Syrte - Systèmes de référence temps-espace	3 / 13	0 / 19	1 / 25
TOTAL	**13**	**146 / 277**	**0 / 238**	**49 / 387**

• Le **CR2P** (Centre de recherche en paléontologie) aborde l'étude de la paléobiodiversité et celle de l'histoire du vivant par le truchement : 1/ du registre fossile ; 2/ de la structure des relations de parenté et 3/ des environnements du passé concernant l'ensemble du phanérozoïque. Ses compétences comprennent la taxinomie, la systématique, l'étude des paléoenvironnements, la paléobiogéographie, la biostratigraphie, la phylogénie, l'anatomie et la (paléo) histologie. Le laboratoire est structuré autour de trois équipes : 1/ paléobiodiversité, paléoenvironnements (Palpal) ; 2/ phylogénie des métazoaires (PDM) et 3/ formes,

structures, fonctions (Fosfo). Les membres du laboratoire sont très actifs en matière de publications scientifiques. On dénombre 740 articles scientifiques et 140 ouvrages ou chapitres d'ouvrage. Les articles sont publiés dans un large spectre de revues internationales depuis celles de bonnes notoriété scientifique (e.g. Scientific Reports), celles généralistes (e.g. Nature Communications) jusqu'aux meilleures revues spécialisées des disciplines de l'unité. Les articles sont également publiés dans des revues françaises (e.g. Annales de paléontologie) ou locales (e.g. Bulletin de la société d'histoire naturelle de Toulouse), ce qui assure une large diffusion des informations. Plus de 400 nouveaux taxons ont été décrits par les membres du CR2P (e.g. gastéropodes, foraminifères, décapodes, ostracodes, nanofossiles, échinodermes, mammifères dont primates, icacinacées). Ceci traduit une expertise couvrant un large spectre de groupes fossiles animaux et végétaux depuis les formes de vie les plus anciennes du précambrien jusqu'aux formes récentes du pliocène, depuis les microfossiles jusqu'aux organismes géants. Les études sont adossées à une importante activité de terrain, parfois durant des temps très longs. Elles exploitent des collections du Muséum et de multiples collections internationales. Il a fallu, par exemple, dix ans de recherches sur le site d'Angeac (Charente) pour mettre en lumière la paléocommunauté berriasienne. Cette dernière comprend des taxons remarquables tels qu'un nouvel ornithomimosaure, un grand turiasaure, une tortue hélochelydride, à titre d'exemples. Ces recherches sont réalisées en collaboration avec de nombreux laboratoires français (e. g. Montpellier, Lyon, Rennes, Dijon) et internationaux (e. g. Allemagne, États-Unis, Chine, Royaume-Uni). L'unité a organisé avec succès le plus grand congrès international de paléontologie (IPC5, 1 000 scientifiques représentants 60 pays) en 2018 démontrant sa place dans la communauté internationale. Les résultats en matière d'édition d'ouvrages scientifiques et en matière de science ouverte sont d'un très bon niveau (e.g. publication de Vertebrate Skeletal Histology and Paleohistology en 2021). Les travaux sont diffusés au grand public au travers d'expositions, de conférences, d'ouvrages ou d'interventions dans des médias variés (nombreux films documentaires pour France télévisions, France 5, Arte, PBS, Canal+, et plus de 80 interventions télévisuelles, une cinquantaine d'émissions de radio pour France culture et France inter, des articles de la presse écrite, des ouvrages, des interventions dans les radios, sur les réseaux sociaux, plus de 100 conférences, notamment). Le laboratoire a été le référent scientifique de l'exposition du Jardin des plantes En voie d'illumination, placée, en 2021-2022, sous le thème de l'évolution. Le rôle de l'unité est également à souligner dans la valorisation du géopatrimoine et dans la mise en valeur des richesses du territoire.

● L'**IAP** (Institut d'astrophysique de Paris) est composé de cinq équipes : 1/ gravitation relativiste et cosmologie ; 2/ cosmologie et grandes structures ; 3/ origine et évolution des galaxies ; 4/ astrophysique des hautes énergies ; 5/ univers primordial, exoplanètes. Il se présente également sous la forme d'équipes liées aux grands projets de la discipline, principalement spatiaux, auxquels les personnels d'appui à la recherche contribuent : 1/ les missions Euclid et Atmospheric remote-sensing infrared exoplanet large-survey (Ariel) qui sont deux missions de classe moyenne de l'Agence spatiale européenne ; 2/ la mission spatiale franco-chinoise Space-based multi-band variable astronomical objects monitor (Svom) ; 3/ l'exploitation des données de la mission Planck de l'Agence spatiale européenne et du South polar telescope américain (SPT) ; 4/ la préparation de Lite (Light) satellite for the studies of B-mode polarization and inflation from cosmic background radiation detection (Litebird) de l'Agence spatiale japonaise (Jaxa). Un marqueur fort de l'IAP est le choix précurseur de cibler le développement de la simulation numérique et de l'analyse de données à haute performance. L'IAP a produit des résultats au plus haut niveau, comme la détermination des paramètres cosmologiques définitifs (legacy) mesurés par la mission Planck, ce qui lui confère une visibilité mondiale dans le domaine de la cosmologie observationnelle. L'unité est également responsable (principal investigator, PI) de la préparation et de l'exploitation de la mission européenne Euclid pour la caractérisation de la matière et de l'énergie noires. Une grande partie des moyens humains (dont les PAR) sont concentrés sur cette mission lancée en 2023. L'IAP est également co-PI de Ariel (lancement en 2029) pour la caractérisation physicochimique des atmosphères d'exoplanètes et pour la détection de vie extrasolaire. L'unité publie dans de nombreuses revues internationales de premier plan tant en astrophysique (e.g. Astronomy & Astrophysics), en cosmologie (e.g. Journal of Cosmology and Astroparticle Physics) qu'en physique théorique (e.g. Physical Review D, Classical and Quantum Gravity). L'unité est lauréate de nombreuses récompenses individuelles nationales (e.g. les médailles d'argent et de cristal du CNRS, le prix Gustave Ribaud de l'Académie des sciences) ou internationales (e.g. 2 médailles Albert Einstein, 2 prix de cosmologie de la fondation américaine Gruber), mais également collectives, notamment pour les travaux sur les données de Planck (e.g. le Giuseppe and Vanna Cocconi prize de la European physical society). Plusieurs doctorants ont obtenu des prix de thèse (e.g. le prix Daniel Guinier de la Société française de physique, le Springer Verlag, le prix Merac de l'European astronomical society). L'unité est soutenue pour cinq projets par l'ERC (en tant que PI) et pour 21 projets par l'ANR dont douze en tant que PI. L'IAP mène des activités phares en matière de diffusion des connaissances au grand public, dont un film en 3D sur les aurores boréales, récompensé par le cristal du CNRS. Ses interventions dans divers évènements sont très nombreuses (près de 600 en cinq ans). Sa chaine YouTube totalise près de 2 millions de vue pour 400 vidéos. Quinze ouvrages de vulgarisation ont été publiés (e.g. chez Actes Sud, Flammarion, Odile Jacob, DeBoeck Supérieur).

• L'**IMCCE** (Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides) est une unité de l'Observatoire de Paris-PSL, spécialisée en mécanique céleste et planétologie des petits corps du système solaire. Principalement localisée à Paris, l'unité est dotée d'une plateforme à Meudon et une de ses équipes est située à Lille. Deux particularités font sa spécificité : 1/ le Bureau des longitudes lui délègue sa mission régalienne de calcul des éphémérides ; 2/ elle héberge une équipe de mathématiciens qui abondent des travaux relatifs aux systèmes dynamiques. Parallèlement à son statut d'UMR, l'IMCCE constitue également un institut interne à l'Observatoire de Paris-PSL. Le service de calcul des éphémérides se situe au cœur de l'activité de l'unité et l'interface web proposant les éphémérides a été entièrement modernisée. L'unité s'est illustrée par ses résultats originaux concernant la stabilité du système solaire, parus dans des périodiques de référence (Astronomy & Astrophysics Letters, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Physical Review X). Grâce au réseau européen Fireball recovery and inter planetary observation network (Fripon) de 200 caméras de surveillance du ciel, les travaux de l'unité ont permis de localiser et de collecter des météorites de grand intérêt. Elle a aussi mis en évidence un nouveau mécanisme de marées expliquant que Titan s'éloigne de Saturne cent fois plus vite que prévu (Nature Astronomy). L'unité héberge la plateforme Naroo de numérisation astrométrique de plaques photographiques historiques (site de Meudon). L'unité est reconnue internationalement pour ses apports en mécanique céleste, par la publication des éphémérides, mais aussi par la grande visibilité de quelques personnalités de premier plan (membres de l'Académie des sciences). Les travaux astrophysiques sont publiés à la fois dans des revues disciplinaires généralistes de premier plan (A&A, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society) et dans des périodiques spécialisés (Icarus, Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy). Un très faible nombre d'articles ont été publiés dans des revues de moindre qualité (e.g. Romanian Astronomical Journal, Journal of the International Meteor Organization). La production en mathématique n'est pas toujours publiée dans les revues les plus prestigieuses. Un projet soutenu par l'ERC (consolidator grant), mené en qualité de coordinateur, trois projets soutenus par l'ANR (dont un projet coordonné) et de nombreux contrats avec le Cnes et avec l'idex PSL produisent l'essentiel des ressources propres de l'unité.

• Les activités de l'**Istep** (Institut des sciences de la Terre Paris) sont centrées sur la géodynamique de la lithosphère. En début de période, l'UR était structurée par trois équipes : 1/ paléoenvironnements, paléoclimats, bassins (équipe PPB) ; 2/ dynamique et évolution des marges et des orogènes (équipe Demo) ; 3/ Pétrologie, géochimie et minéralogie, magmatologie (équipe PGM2). Ce découpage thématique, basé à la fois sur les objets et sur les méthodes des sciences de la Terre, s'est précisé avec la nouvelle structure résultant d'un remaniement effectué en 2022, impliquant également trois équipes : 1/ terre-mer : structures et archives (Termer) ; 2/ tectonique (Tecto) ; 3/ pétrologie et géodynamique (Petrodyn). L'Istep devrait être renforcé par l'intégration de l'UR Géosciences environnement Cergy (GEC) à l'horizon 2025. Les succès de l'unité incluent la mise en évidence de couplages entre les cycles internes et externes dans le contrôle des cycles paléoclimatiques. L'institut a lancé et coordonné le projet interdisciplinaire Story [208] suite aux crues exceptionnelles liées à la tempête Alex dans la vallée de la Roya (vallée côtière des Alpes maritimes) en 2020. L'UR a aussi coordonné trois campagnes en mer dans la mer d'Alboran[209] ainsi que le développement de la datation rubidium-strontium in situ sur micas pour mieux appréhender la dynamique des chaines de montagnes. La vie de l'unité est aussi marquée par le projet Sound.AI soutenu par le programme européen MSCA, à propos de la formation et du développement des applications de l'intelligence artificielle à l'échelle de Sorbonne Université. L'unité possède une excellente production scientifique en termes quantitatifs (659 articles soit 4,5 articles / ETP / an) et en hausse significative à l'échelle du contrat. L'essentiel de cette production est publié dans des revues internationales majeures de géologie, de géophysique ou de géochimie (e.g. Earth and Planetary Science Letters, Tectonics, Marine & Petroleum Geology, Journal of Geophysical Research, Geochemistry Geophysics Geosystems, Earth Science Reviews). L'unité rencontre des succès réguliers auprès de l'ANR (22 projets soutenus par l'ANR dont 15 en cours) et du guichet européen (4 projets européens). Dix membres de l'unité ont été lauréats de distinctions nationales (e.g. les prix François Fontannes et Léon de Lamothe de la Société géologique de France, Chevalier de la Légion d'honneur) et internationales (e.g. la médaille Arthur Homes de l'EGU). La recherche fondamentale menée à l'Istep intéresse les industriels ; cet intérêt se matérialise par la signature de contrats de recherche qui permettent d'abonder le budget des ressources propres de l'unité à hauteur de 47 %. Cette recherche partenariale a financé une douzaine de doctorants, par le dispositif Cifre ou directement par le contrat conclu, et une dizaine de postdoctorants. Ces partenariats, nombreux, ciblent par exemple les équipes de R&D et d'explorations de Total Énergies ainsi que d'autres acteurs du secteur de l'énergie (e.g. Ifpen). Ils intègrent le défi du développement durable. Toutefois, bénéficiant de financements importants d'acteurs du secteur pétrolier, la transition énergétique fragilise ce modèle économique, et la baisse des financements sur contrat est déjà visible. L'unité partage ses connaissances avec le grand public, en particulier sur les thématiques fondamentales de la géologie et de la géodynamique. Pour y parvenir, elle profite de son environnement local (expositions et conférences au Palais de la découverte) et national (Année de la minéralogie). De nombreuses actions de sensibilisation, du grand public et des acteurs des territoires, à l'aléa volcanique ont été lancées avec l'Observatoire volcanologique de la Martinique.

[208] Le projet Story (Risques et sociétés dans le bassin de la Roya) est financé par Sorbonne Université ; il est une réponse à l'appel à projets interne Émergence.

[209] La mer d'Alboran est située entre la péninsule Ibérique, le Maghreb et le détroit de Gibraltar, à la jonction de la mer méditerranée et de l'océan atlantique.

• Le **Lerma** (Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique et atmosphères) couvre une gamme très large de thèmes en astrophysique et en physique atmosphérique. Ses équipes sont regroupées en quatre pôles : 1/ galaxies et cosmologie ; 2/ dynamique du milieu interstellaire et plasma stellaire ; 3/ molécules dans l'Univers ; 4/ instrumentation térahertz et télédétection. Les approches méthodologiques de l'unité sont très variées : R&D instrumentale, instrumentation pour des missions de l'Agence spatiale européenne, observations à l'aide d'infrastructures de recherche internationales associées au traitement massif de données couplé à l'apprentissage automatique, simulation numérique et expériences en laboratoire. Historiquement implantée à cinq campus, l'unité n'en compte plus que quatre (retrait d'une équipe de l'ENS-PSL en 2019). La production du Lerma comprend plus d'un millier d'articles parus dans des revues disciplinaires très variées (e.g. Astronomy & Astrophysics, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, The Astrophysical Journal, Physics of Plasma, Atmospheric Measurement Techniques, Journal of Chemical Physics, Journal of Physical Chemistry A). L'UR a également une activité de diffusion de données de laboratoire, données d'observation et données de modélisations numériques. Ces données sont accessibles par l'intermédiaire de bases de données (e.g. portail Virtual atomic and molecular data centre) et par l'intermédiaire de plateformes numériques fournissant l'accès à des grilles de modèles (e.g. grilles produites par le code « photodissociation region », PDR). Les travaux de l'unité se distinguent au niveau international par : 1/ la découverte, grâce à l'Atacama large millimeter array (Alma), de structures moléculaires à petite échelle associées aux tores moléculaires présents autour de trous noirs massifs ; 2/ l'étude détaillée du nuage moléculaire géant d'Orion B (usage de l'antenne de 30 m de l'Institut de radioastronomie millimétrique, Iram), au sujet duquel il a été établi que l'intensité des raies moléculaires dépend non seulement des conditions physiques du milieu, mais également des réactions chimiques en cours. L'unité exploite des plateformes instrumentales de mesures (e.g. FTS-Paris, consacré à la surveillance de l'atmosphère urbaine). Elle héberge un spectrographe VUV à haute résolution (R=150 000) unique en Europe pour des études moléculaires en émission entre 30 et 300 nm. L'équipe Térahertz a fourni des diodes Schottky micrométriques pour le Sub-millimeter wave instrument (SWI) de la mission Jupiter icy moons explorer (Juice) de l'Agence spatiale européenne. L'expérience Formolism a montré que la formation de la molécule H_2 sur les poussières est efficace même au-delà de 50 K, ce qui remet en question les modèles de formation de H_2 dans le milieu interstellaire. Des membres de l'unité ont reçu des distinctions nationales (e.g. médaille de bronze du CNRS) et internationales (membre d'honneur de l'American astronomical society, médaille d'or du CNRS en 2020, prix senior 2021 de la division « astronomie de laboratoire » de l'AAS). L'unité coordonne treize des dix-huit programmes européens dans lesquels elle est impliquée. Les financements propres de l'UR proviennent pour 35 % de l'Union européenne, pour 27 % de l'European southern observatory, pour 25 % de l'Agence spatiale européenne et pour 13 % de programmes bilatéraux. Un partenariat de longue date est entretenu avec la société Estellus[210], société de service en sciences de l'atmosphère et de l'environnement spécialisée dans le traitement des observations satellitaires. L'équipe Térahertz apporte un soutien au développement de multiplicateurs à diodes Schottky à la start-up Lytid qui développe et commercialise des sources d'ondes térahertz compactes. Certaines innovations en technologie Schottky ont un intéressant potentiel de valorisation, mais n'ont pas encore atteint le niveau de maturité nécessaire. Quelques membres du Lerma œuvrent à faciliter l'accès aux connaissances de leurs domaines à tous les publics, incluant des publics spécifiques (e.g. modèles tactiles 3D pour des personnes handicapées, séances d'astronomie pour les étudiants non-voyants de l'Institut national des jeunes aveugles).

• Le **Lesia** (Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique) se consacre au développement de l'instrumentation pour les observatoires spatiaux et terrestres concernant les thématiques d'intérêt de ses quatre pôles intitulés : 1/ étoile ; 2/ haute résolution angulaire ; 3/ héliosphère et plasmas et 4/ planétologie. L'unité assure également l'exploitation scientifique de ces instruments. Un axe transverse, exoplanètes et origine des systèmes planétaires, fédère les travaux se situant à l'interface des quatre pôles. Ses thèmes de recherche sont liés par une logique commune concernant l'étude des systèmes étoiles. Ces systèmes constituent un objet central pour l'unité. Elle en étudie la structure, la formation, l'évolution ainsi que l'environnement solide (planètes, petits corps et poussières), l'environnement gazeux ou l'environnement plasmatique. Le Lesia constitue la seconde unité d'astrophysique en France par sa taille. Dans le cadre de la réorganisation des unités de recherche de l'Observatoire de Paris-PSL, le Lesia formera l'ossature de la future unité Labo #2, à laquelle s'ajouteront deux équipes du Gepi et trois du Lerma. Suivant un transfert de responsabilité, opéré en urgence par le Cnes, le Lesia s'est illustré par sa capacité à développer en seulement quatre ans le spectro-imageur infrarouge Mirs destiné à la mission japonaise MMX dédiée à l'exploration in-situ d'un satellite de Mars. L'unité constitue un partenaire majeur du développement de l'instrument Gravity associé au Very large telescope du European southern observatory (Eso), installé au Chili, qui a confirmé la relativité générale aux abords de Sgr A*, trou noir situé au centre de la Galaxie. Ce résultat fait partie des travaux récompensés par l'attribution du prix Nobel de physique, en 2020. L'unité a coordonné quatorze contrats européens (dont quatre projets soutenus par l'ERC) et elle a participé à neuf autres. 23 de ses projets ont bénéficié d'un financement de l'ANR (quatorze en situation de coordinateur). Elle a porté la responsabilité de la coordination du labex Esep (Exploration spatiale des environnements planétaires). Ses membres ont été distingués par l'attribution de nombreuses distinctions : par exemple, nomination à l'International academy of

[210] Société créée en 2009 à l'initiative de deux membres de l'unité.

astronautics (IAA), deux médailles Arago de l'Académie des sciences, une médaille Jean Dominique Cassini de la European geosciences union, nomination à l'Académie de l'air et de l'espace, nomination à IUF (senior), un prix L'Oréal-Unesco pour les femmes et la science. La production scientifique du Lesia est fortement liée à l'exploitation des instruments qu'il développe, au sein de larges consortiums internationaux. Les articles scientifiques paraissent en quasi-totalité dans les revues majeures de la discipline (e.g. A&A, J. Geophys. Rev., R, Astrophys. J., Monthly Notices of the Royal Astronomical Society). Une part considérable de la production de l'unité consiste en la rédaction de documentations techniques concernant les instruments qui sont destinées aux agences nationales et internationales (e.g. Cnes, European southern observatory, Agence spatiale européenne, Japan aeropspace exploration agency). L'unité est particulièrement active dans le domaine des sciences ouvertes. Ses services sont interopérables au sein de l'International virtual observatory alliance (Ivoa) et elle constitue un nœud du European open science cloud. La concurrence avec le secteur privé, en matière d'emploi technique, crée une tension dans les filières professionnelles et engendre un fort taux de renouvellement des équipes techniques. Le Lesia peine à conserver les personnels jeunes une fois formés. Malgré une activité contractuelle représentant de 6 à 13 M€ par an, en réponse aux AAP, l'unité transfère peu de développements technologiques à ses partenaires industriels et elle n'affiche aucune ambition en matière de brevets. Le développement des applications de l'optique adaptative à l'ophtalmologie a marqué le pas par suite d'un blocage des brevets par une start-up, pourtant issue de cette R&D, il y a une dizaine d'années. Les activités en météorologie de l'espace à destination de l'aviation civile et militaire (e.g. surveillance des éruptions solaires, dosimétrie rayons cosmiques) ont été transférées au laboratoire de physique des plasmas. Le Lesia est impliqué en matière de transmission des savoirs tant au niveau académique qu'auprès de la société au sens large. Il héberge le campus spatial universitaire Census de l'université PSL dont l'objectif est la formation initiale en ingénierie de nanosatellites.

• Le **LMD** (Laboratoire de météorologie dynamique) étudie le climat et l'environnement de la Terre ainsi que les atmosphères planétaires, en coordonnant des approches expérimentales, ainsi que des approches d'observation et de mesure de l'atmosphère, de l'océan et des surfaces continentales. Il est investi de l'échelle locale à l'échelle globale. En complément des approches observationnelles, il conduit des approches théoriques et de modélisation numérique. Le LMD est organisé en six équipes scientifiques qui étudient : 1/ les variables climatiques par analyse du rayonnement atmosphérique et de surface ; 2/ les processus physico-chimiques de fine échelle et leur impact concernant le climat au niveau régional ; 3/ les mécanismes fondamentaux de la dynamique et de la physique des fluides géophysiques (atmosphère et océan) ; 4/ la circulation atmosphérique générale pour en développer un modèle (LMDz) et les mécanismes physiques qui contrôlent la dynamique du climat et du changement climatique ; 5/ les atmosphères planétaires du système solaire et celles des exoplanètes ; 6/ les processus radiatifs, physiques et dynamiques au sein de l'atmosphère afin de les suivre au long terme. Le LMD est implanté à trois sites franciliens. La production scientifique du LMD est exceptionnelle. On dénombre, en moyenne, 240 publications et sept ouvrages publiés annuellement. Les publications de l'UR paraissent dans des revues multidisciplinaires de prestige et dans les revues disciplinaires de référence très visibles (e.g. Nature, Nature Geosciences, PNAS, Nature Climate Change, Nature Astronomy, Nature Communications). Ces travaux sont précocement cités et 46 publications ont acquis la qualification de highly cited papers. Le LMD a une expertise mondialement reconnue dans l'étude des variables climatiques essentielles. Il opère depuis l'espace et est impliqué dans la conception, la conduite et l'exploitation de missions spatiales. L'unité a déployé et validé un nouveau modèle de spectroscopie qui a amélioré l'estimation des colonnes de CO_2. Cette technologie de mesure a contribué à révéler une forte croissance (7 % en 15 ans) des gaz à effet de serre atmosphériques d'origine anthropique (CO_2, CH_4 et N_2O) ainsi qu'une forte augmentation de la température de surface des océans à l'échelle planétaire (observée par le spectromètre infrarouge IASI[211]). Des résultats notoires de l'UR, obtenus dans le cadre de simulations numériques, concernent également la variabilité du climat extratropical et les processus responsables des phénomènes climatiques extrêmes. L'unité possède une expertise reconnue internationalement en matière d'observation et de modélisation des processus de la haute troposphère et de la stratosphère. Pour cela, elle accomplit des développements instrumentaux originaux et innovants. L'unité pilote le processus de mise à jour annuelle du bilan carbone mondial (Global carbon budget) et elle est impliquée dans l'estimation de l'évolution du puits de carbone océanique. L'UR développe le modèle de circulation atmosphérique LMDz et elle participe depuis 2003 au projet international CMIP du WCRP[212], qui nourrit les rapports périodiques du Giec. Le LMD est internationalement reconnu pour ses recherches concernant l'atmosphère d'un large éventail de planètes et de lunes, tant dans le Système solaire qu'en dehors de celui-ci. De ces observations, il développe un modèle générique d'atmosphère planétaire adapté à des conditions très variées de climat, de composition atmosphérique ou d'éléments orbitaux. Des membres du LMD sont impliqués dans des comités d'évaluation et de pilotage internationaux (Aceo[213] de l'Agence spatiale européenne, WCRP, programme mondial pour le climat) et ils ont bénéficié de l'attribution de distinctions nationales (e.g. deux médailles d'argent et une médaille de cristal du CNRS, élection d'un membre à l'Académie des sciences). Le LMD est impliqué dans 27 projets européens (six en qualité de

[211] IASI : Interféromètre atmosphérique de sondage dans l'infrarouge.

[212] Coupled model intercomparison project (CMIP) du World climate research programme (WCRP).

[213] Aceo : Advisory committee for Earth observation.

coordinateur). Quatre projets du laboratoire bénéficient d'un soutien de l'ERC. Le LMD participe à 40 projets financés par l'ANR, il contribue à deux EUR et ainsi qu'à deux projets soutenus par le PEPR Faircarbon. Le LMD œuvre à la compréhension et la résolution d'enjeux sociétaux majeurs. Il en découle des partenariats industriels qui sont facilités par la Satt Paris-Saclay (e.g. transfert de nouvelles technologies Lidar pour la mesure des gaz à effet de serre CO_2 et CH_4). L'unité a une implication conséquente dans les activités du Giec et elle a contribué significativement à la rédaction du dictionnaire juridique du changement climatique. La communication de l'UR à destination du grand public est soutenue : le bilan montre une forte présence dans la presse écrite et audiovisuelle, comptabilisant depuis 2017 100 interventions associées aux problématiques liées au climat.

● L'unité **Locéan** (Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques) développe des activités d'observation et de modélisation dans le domaine de l'océanographie physique, de la biogéochimie et de la climatologie. L'unité est structurée en sept équipes étudiant : 1/ la variabilité physico-chimique et les processus associés dans les océans polaires et l'Atlantique tropical ; 2/ les forçages dynamiques affectant les cycles biogéochimiques et les écosystèmes ; 3/ la variabilité naturelle de l'océan et du climat en contexte paléoclimatique ; 4/ l'impact du changement climatique sur l'océan ; 5/ les écosystèmes et la biodiversité ; 6/ les flux aux interfaces océan-cryosphère-atmosphère ; 7/ la circulation océanique depuis les fines échelles jusqu'à la grande échelle, et sa modélisation à l'échelle globale et régionale. L'UR Locéan est localisée sur cinq sites en France : le campus Pierre et Marie Curie de Sorbonne Université et le MNHN à Paris, le campus de l'IRD à Bondy (Seine Saint-Denis), le campus de l'Ifremer à Plouzané (Finistère) et la station marine de Concarneau (Finistère, MNHN). L'unité fait partie de la fédération de recherche Institut Pierre-Simon Laplace ainsi que de l'Observatoire des sciences de l'Univers Ecce Terra. Le Locéan est une unité de grande taille possédant une excellente visibilité nationale et internationale. L'unité conduit des travaux à la pointe de la recherche internationale concernant la variabilité climatique, au sujet des flux de CO_2 à l'interface air-mer, à propos de l'acidification des océans, en matière de dynamique de la glace de mer et concernant la circulation océanique à toutes les échelles et son interaction avec la biogéochimie. Cette activité très fournie est adossée à des études de processus à toutes les échelles (e.g. El niño southern oscillations Enso, système de courant de Humboldt, oscillations Madden Julian), et elle dépend des collectes et des analyses de données essentielles pour toute la communauté (e.g. campagnes Swings et So-chic). L'unité met à profit son expertise reconnue internationalement en modélisation (Nemo, Croco). Ce travail permet d'apporter une contribution importante aux projections du Giec. L'équipe Nemo R&D excelle dans son domaine et détient une expertise unique en modélisation de l'océan aux grandes échelles (échelle globale et de bassins, échelle climatique). Ses compétences exceptionnelles bénéficient à la plateforme Nemo, outil communautaire d'envergure internationale qui est le plus utilisé, en Europe, pour la modélisation océanique. L'unité possède un rayonnement national et international remarquables. Elle est particulièrement productive en matière d'articles scientifiques (plus de 1 100 articles dans des revues à comité de lecture dont 19 articles dans des revues de prestige : 13 publications dans Nature et 6 dans Science). Elle produit des chapitres de livres, des bases de données et elle contribue à la soutenance de nombreuses thèses (133). Son rayonnement est illustré par l'implication de ses membres dans des instances nationales et internationales (e.g. Clivar, WCRP, Scor, Goos)[214]. Le laboratoire est impliqué dans de nombreux projets européens (29, dont l'un bénéficie du soutien d'une starting grant de l'ERC), dans de nombreux projets nationaux (e.g. 26 projets soutenus par l'ANR, 1 projet lauréat du dispositif Mopga[215] et 9 projets disposant d'un soutien du PIA). Le laboratoire Locéan est impliqué dans des activités d'observation (participation à cinq SNO labellisés par le CNRS Terre et Univers (ex-Insu) : Oiso-Cool, Moose, Memo, SSS, Pirate) et il pilote un SNA (Snapo-CO_2) [216]. Les activités de l'unité orientées vers les pays du Sud, en relation avec sa tutelle IRD, sont illustrées par le pilotage de trois laboratoires mixtes internationaux, celui de deux jeunes équipes associées (JEA) et celui d'un groupement de recherche international (GDRI). Ces activités sont réalisées dans le cadre de nombreux chantiers en Outre-Mer, en Amérique latine et en Afrique de l'Ouest. Le laboratoire est vigilent à articuler ses activités de recherche sur le climat avec les attentes la société. Ainsi, il a contribué à la réalisation du sixième rapport (AR6) [217] du Giec, il produit des mooc pour le monde éducatif, il assure la présidence de l'Office for climate education, il conçoit des formations à destination des politiques et des médias et il assure des interventions nombreuses dans les médias. Le laboratoire fournit des conseils et appuis opérationnels pour des communautés au Sud (les pêcheurs, les agriculteurs), ainsi que des appuis scientifiques destinés aux autorités nationales et internationales pour la définition des aires et réserves naturelles ou marines (iles éparses, Taaf[218], Antarctique de l'Est). Ses relations avec le monde économique sont globalement peu développées. Le laboratoire, qui est à l'origine de l'initiative nationale Labo1.5, initiative remarquable, a adopté une stratégie bas carbone et il fait évoluer ses pratiques dans ce sens.

[214] Clivar : climate variability and predictability ; WCRP : World climate research programme ; Scor : groupe de reassurance ; Goos : Global ocean observing system.

[215] Mopga : Make our planet great again.

[216] Snapo-CO2 : Service national d'analyse des paramètres océaniques du CO_2.

[217] AR : Assessment report.

[218] Taaf : Terres australes et antarctiques françaises.

• Le **Lomic** (Laboratoire d'océanographie microbienne) mène ses activités de recherche selon trois thèmes transversaux dans les domaines de l'écologie microbienne, de la biogéochimie marine, de la biodiversité, de la physiologie, de la modélisation mathématique, des sciences omiques et de la génétique des organismes modèles. Un intérêt particulier est porté au cycle du carbone et à son devenir dans le contexte des changements globaux. Un volet biotechnologie est intégré pour la production de molécules à haute valeur ajoutée ou la bioremédiation. Le Lomic est l'une des unités de la fédération de recherche Observatoire océanologique de Banyuls-sur-Mer et de l'Osu Stamar de Sorbonne Université. Le Lomic est membre du pôle régional Biodivoc (Occitanie), co-fondateur du réseau national français GDR Polymères et océans ainsi que du club d'affaires Beyond plastic med (Bemed). Le Lomic est une unité de petite taille dont l'activité est centrée sur le domaine de l'océanographie microbienne. L'implication de l'unité dans la politique et dans la stratégie scientifique des différentes tutelles est remarquable lui conférant le rôle d'un acteur très bien positionné dans le domaine de l'océanographie pour l'organisation ou la participation à des campagnes océanographiques incluant plusieurs laboratoires. Les principaux résultats marquants concernent la mise en évidence de la forte saisonnalité des communautés microbiennes lors d'une série temporelle de sept ans en baie de Banyuls. Il a été mis en évidence le rôle de la lumière et de la température sur la rythmicité annuelle et interannuelle des populations de bactéries grâce au développement instrumental d'un simulateur unique, Sealight, reproduisant les photopériodes et plaçant l'unité à la pointe de la recherche internationale dans le domaine. Le Lomic a une expertise internationalement reconnue dans l'élucidation des interactions biogéochimiques entre les cycles du carbone et du fer. Il a mis en évidence les réponses adaptatives des communautés microbiennes par des stratégies taxonomiques spécifiques en réponse aux conditions changeantes des nutriments de surface dans l'océan Austral. Le Lomic a montré que les estimations de flux de microplastiques apportés par les rivières à l'océan avaient été surestimées de deux à trois ordres de grandeur. La production scientifique est très ample (181 articles dans des revues à comité de lecture, dont 2 articles dans Nature et 1 dans Science). Elle souligne le leadership mondial de l'unité dans la détermination du rôle central des microorganismes marins dans la dynamique biogéochimique des océans. Le Lomic est impliqué dans trois projets européens, dans treize projets soutenus par l'ANR dont cinq en coordination. Le Lomic a noué de solides interactions avec le monde non académique : le grand public (158 articles de presse et 78 interventions dans des émissions de TV et de radio), les scolaires (25 000 écoliers accueillis), le monde industriel. Les actions de communication s'inscrivent majoritairement dans la problématique de la pollution marine par le plastique, qui est un enjeu actuel majeur. Le Lomic est cofondateur du club d'affaires Bemed rassemblant des entreprises (e.g. Chanel, Haribo, Carrefour) qui s'engagent à mettre en œuvre des solutions concrètes pour la prévention de la pollution plastique en Méditerranée. Le Lomic est cofondateur de la start-up Plastic@Sea, spécialisée dans l'évaluation de la biodégradation et de l'écotoxicité des matériaux plastiques en mer. En 2018, les résultats concernant la biodégradabilité des débris de plastiques dans les conditions naturelles marines ont été utilisés par le ministère en charge de la transition écologique pour la rédaction d'un décret et pour une standardisation Iso[219] et Afnor[220] en matière de biodégradabilité de matériaux plastiques dans l'environnement marin (2021).

• Le **Lov** (Laboratoire d'océanographie de Villeanche) étudie la réponse et le rôle de l'océan mondial dans le changement global, dans le but de prédire son évolution future. Les recherches du Lov sont en phase avec les grandes questions internationales et sociétales. Elles concernent une description synoptique de l'océan (éléments chimiques, diversité planctonique) grâce aux techniques d'observations satellitaires et d'engins autonomes, grâce à des mesures en laboratoire, et grâce à de la modélisation. Le Lov est organisé en quatre équipes qui visent à établir : 1/ une estimation globalisée des flux biogéochimiques marins et estuariens avec un focus sur la contribution des apports atmosphériques, la dynamique des particules, notamment planctoniques, la pompe à carbone biologique, l'acidification et le réchauffement des océans ; 2/ la description de la génomique planctonique océanique, la dynamique de biorégionalisation des communautés (plancton et benthos) ; 3/ l'analyse des espèces invasives ou nuisibles (e.g. dinoflagellés, méduses), des virus, du microzooplancton, et des microplastiques ; 4/ le rôle de l'océan dans les cycles biogéochimiques globaux par des développements technologiques et d'analyses numériques pour l'utilisation de plateformes autonomes in situ (planeurs sous-marins et flotteurs profileurs) afin de valider les observations satellitaires de surface et d'acquérir des données sur l'ensemble de la colonne d'eau. Le Lov est l'une des unités constitutives de la fédération de recherche Imev. Le Lov est mondialement reconnu pour ses travaux relatifs à diverses thématiques comme l'écologie marine, l'étude de la diversité planctonique, l'étude de l'interface air-mer, le développement d'engins autonomes associés à des développements de capteurs biogéochimiques et de biologie marine. Les développements technologiques originaux proposés par le Lov ont permis la mise en place de nouvelles approches pour aborder ses thématiques. Le savoir-faire en matière d'intégration de capteurs innovants sur des engins autonomes assoit le leadership international exercé par l'UR Lov dans les programmes d'observation de l'océan. Le Lov fait preuve d'un incontestable dynamisme en matière d'AAP compétitifs : les 49 projets internationaux (e.g. 1 projet soutenu par l'ERC, plusieurs projets soutenus par les programmes H2020 et Horizon Europe, le soutien de l'action Marie Skłodowska-Curie) et les 64 projets nationaux (e.g. relevant des AAP équipex et ANR) en sont la concrétisation. Le Lov est un laboratoire performant et très attractif doté d'une

[219] Iso : Organisation internationale de normalisation

[220] Afnor : Association française de normalisation.

image internationale d'excellence. Il résulte de ses réalisations scientifiques une production d'ampleur (117 articles par an pour 20 C et 10 EC) dans d'excellents journaux (e.g. Science, Nature, Plos One). Plusieurs chercheurs du Lov ont une forte reconnaissance ; ils participent à de nombreuses instances internationales (e.g. Copernicus, Oneargo program, Ocean acidification international coordination centre). Ils sont très souvent invités dans des conférences internationales. Un chercheur de l'unité figure parmi les Highly cited researchers en 2021 et 2022 ; il a participé à la rédaction de deux rapports du Giec. Deux chercheurs sont classés parmi les chercheurs les plus influents dans le domaine des sciences de la Terre. Le Lov, investi dans le développement de technologies innovantes, a noué des liens solides avec les entreprises Alseamar et Acri-ST, Hydoptic, NKE instrumentation pour le développement de capteurs et de vecteurs sous-marins et avec la start-up InaLVE qui vise à produire des microalgues servant de fourrage à des animaux d'aquaculture. Quatre brevets et une déclaration d'invention ont été déposés. Des licences d'utilisation ont été délivrées à Hydroptic pour la détection du zooplancton par les underwater profilers UVP5 et UVP6. Le Lov a lancé, avec le pôle Culture océan de l'Imev, le projet Adopt a float[221] qui a valu aux parties prenantes la médaille de la médiation scientifique du CNRS en 2022. Par ses nombreuses interventions dans un large panel de médias, le Lov communique largement sur le cycle du carbone et sur la problématique de l'acidification des océans liés au changement global.

● Les objectifs scientifiques de l'UR **Metis** concernent le fonctionnement physique et biogéochimique des milieux continentaux superficiels (sols et eaux) et profonds (aquifères et aquitards, zone critique) ainsi que leurs évolutions possibles sous l'effet de différents forçages naturels et anthropiques (e.g. contamination, utilisation des ressources, modification du milieu, évolution de la morphologie, changement du climat). Ses recherches sont de natures fondamentales et appliquées. L'unité mobilise des compétences disciplinaires poussées (e.g. géophysique, hydrologie, hydrogéologie, géochimie organique et minérale, chimie des contaminants et des nutriments, microbiologie) et elle développe des méthodes rendues nécessaires par ses approches (e.g. instrumentation, analyse de données, modélisation). La description des systèmes étudiés conduit l'unité à développer des concepts originaux. Pour répondre à ses besoins, l'UR privilégie les approches multidisciplinaires. L'unité est organisée en deux départements « Biogéochimie » et « Hydro(géo)logie physique », qui sont constitués d'équipes et de plateaux techniques. Plusieurs de ces plateaux techniques sont associés à trois plateformes de l'Osu Ecce Terra (Georg, instrumentation Terre-mer-sol ; Alipp6, géochimie élémentaire) tandis que les plateaux de géochimie organique et de chimie des contaminants organiques de Metis font partie du réseau Régef et de l'infrastructure de recherche des observatoires de la zone critique (IR Ozcar[222]). L'identité scientifique claire de l'unité en matière de surfaces et interfaces continentales (la zone critique) lui confère une attractivité à l'échelle nationale. L'UR bénéficie d'une forte visibilité, notamment en raison de sa participation aux réseaux nationaux ou régionaux (e.g. Régef, Geofcan[223] et Ozcar), de l'entretien du code Orchidée (modélisation hydrologique à grande échelle) reconnu internationalement, de sa participation au consortium européen de l'ITN Enigma, et de la conduite d'un projet associant Taïwan à l'étude des effets des eaux souterraines en matière de climat local ou global (projet bénéficiant d'un soutien de l'ANR). L'unité participe à des projets de recherche soutenus par les PEPR Faircabon et Traccs[224]. L'unité a produit des recherches interdisciplinaires remarquables concernant la ressource en eau et les milieux aquatiques incluant le rôle exercé par les transferts de contaminants et leurs conséquences pour les écosystèmes, en lien avec les changements climatiques (e.g. Piren-Seine et ZA Seine). L'unité a produit des contributions remarquées à l'étude du continuum eau-sol-terre-mer (e.g. modélisation intégrée de scénarios territorialisés pour limiter l'eutrophisation du littoral français). Des travaux pionniers ont été réalisés à l'interface entre la géochimie organique, la microbiologie environnementale et la paléoclimatologie. Ils concernent un axe de recherche inédit qui considère des composés organiques particuliers comme des marqueurs des conditions de température et de pH du milieu terrestre. Les publications de l'unité paraissent dans des périodiques disciplinaires de référence en matière d'environnement et de sciences de la Terre (e.g. Water resources research, Geophysical research letter, Nature communications, Ecotoxicology and environmental safety). L'unité prodigue expertise et appui aux acteurs publics et privés de la gestion de l'eau, aux collectivités territoriales et aux pouvoirs publics. L'importante contribution au programme de recherche Piren-Seine en constitue une illustration. L'unité Metis développe des recherches naturellement articulées à des enjeux socio-économiques (e.g. projet Obépine, observatoire unique pour surveiller la circulation du Sars-Cov2 dans les eaux usées). L'unité conduit des projets de recherche partenariale (e.g. avec Orano, ville de Paris, SNCF, BRGM, US Air Force, Unesco).

[221] Adopt a float est un programme éducatif pluridisciplinaire qui offre aux élèves la possibilité d'explorer l'océan global et de comprendre l'importance de son étude scientifique pour mieux le comprendre et le protéger. En adoptant un robot sous-marin de type "flotteur profileur", les élèves et leurs enseignants (du primaire et du secondaire, et de tous les pays du monde) sont guidés pour (re)découvrir l'Océan ; https://adoptafloat.com/accueil/.

[222] IR Ozcar : infrastructure de recherche « Observatoires de la zone critique : applications et recherche ».

[223] Geofcan : approche géophysique et structurale de l'organisation spatiale et du fonctionnement des couvertures pédologiques anthropisés et naturelles.

[224] Traccs : Transformer la modélisation du climat pour les services climatiques.

● Les missions principales de l'unité **Syrte** sont le développement et la fourniture de services de référence pour le temps, les fréquences et l'espace. Son activité, équilibrée entre recherche et développement de services à la communauté, comprend la conception d'horloges atomiques. Le LNE[225] lui confie la responsabilité d'établir l'heure légale. Ses compétences primordiales ont des déclinaisons dans d'autres activités : tests de la relativité générale, géodésie et applications industrielles. L'unité Syrte est structurée par six équipes liées à sa thématique centrale : 1/ rotation de la Terre et géodésie spatiale ; 2/ systèmes de références célestes ; 3/ théorie et métrologie ; 4/ métrologie des fréquences optiques ; 5/ références micro-ondes et échelles de temps ; 6/ interférométrie atomique et capteurs inertiels. Une équipe traite l'histoire des sciences astronomiques. L'unité a obtenu de nombreux résultats qui la positionnent en situation de leader mondial de plusieurs thématiques (e.g. gravimétrie atomique ; gyrométrie atomique ; définition du 3e International celestial reference frame, le catalogue de repères extragalactiques de référence établi dans le spectre des ondes radio). L'unité a développé des gyromètres à atomes froids réalisant des mesures entrelacées pour accéder à une haute sensibilité. Elle a effectué des mesures ultraprécises de rotation, des mesures de l'effet Sagnac et elle a mesuré des interactions atome-surface avec précision. L'unité assure le fonctionnement continu de trois fontaines atomiques (à base de césium et à base de rubidium) et celui d'horloges commerciales (jet césium, maser à hydrogène) participant directement à la définition de la seconde et il contribue ainsi à la réalisation du Temps atomique international (TAI) et du Temps universel coordonné (UTC). L'UR développe également la future génération d'horloges optiques (strontium et mercure) comparées à distance par fibre optique. Il fournit les paramètres de rotation de la Terre pour l'International earth rotation and reference systems service. Les membres de l'unité ont été distingués de l'attribution de quatre prix internationaux dont le « European frequency and time award » du European frequency and time forum, et de l'attribution de huit prix nationaux, dont la médaille de l'innovation du CNRS en 2020. Un doctorant a été récompensé du prix de la meilleure thèse 2020 de la division Fundamental astronomy de l'Union astronomique internationale. Un membre a été nommé à l'IUF. L'unité est remarquablement bien intégrée aux organisations internationales de systèmes de référence, comme l'illustrent l'exercice de nombreuses responsabilités à l'Union astronomique internationale, à l'International telecommunications union, à l'International association of geodesy et au Bureau international des poids et mesures (co-président d'un groupe de travail et membre du groupe stratégique sur la redéfinition de la seconde). Les chercheurs du Syrte coordonnent deux projets financés par l'ERC (consolidator grant) et ils participent à dix-sept projets soutenus par l'ANR (dont 9 en situation de coordination). Leurs projets bénéficient de financements de l'infrastructure Refimeve (équipex) et du labex First-TF. Les publications de l'unité paraissent dans les meilleurs journaux internationaux disciplinaires (e.g. Physical Review Letters, Astronomy and Astrophysics, Applied Physics Letters). L'unité conduit des recherches partenariales avec des sociétés multinationales et des PME des domaines de l'espace et de la défense. Ces contrats concernent essentiellement les horloges compactes, la transmission de temps et de fréquence par fibre optique, la stabilisation des lasers et les capteurs inertiels. Les besoins exprimés sont souvent traités par la fédération (et le labex) First-TF, qui articule les attentes des industriels aux compétences des laboratoires. Le traitement des besoins peut aussi relever du plan quantique qui favorise les coopérations industries-secteur académique. Trois doctorants ont bénéficié du dispositif Cifre. Un membre du Syrte a cofondé une start-up. Six brevets ont été déposés et ces développements sont progressivement transférés aux industriels. Les références de temps sont diffusées à tous, y compris au grand public par radio et internet, ainsi que le système de référence terrestre. Il en découle un nombre considérable d'applications.

Unité évaluée en vague E (2019-2020)

Le Latmos, dont Sorbonne Université est cotutelle, a été évalué lors de la précédente vague E (2018-2019). Les effectifs présentés ont été mis à jour au 31 décembre 2022.

● Le **Latmos** (Laboratoire atmosphères milieux observations spatiale), localisé sur les sites de Guyancourt (université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) et Jussieu (Sorbonne Université), est spécialisé dans l'étude des processus physicochimiques régissant les atmosphères terrestres et planétaires et leurs interfaces avec la surface, l'océan et le milieu interplanétaire. Ses activités en sciences de l'atmosphère terrestre et de la planétologie sont au plus haut niveau international. L'excellence du laboratoire se traduit par plus de 1 000 publications, dont 38 dans le journal Nature, de nombreux prix et distinctions, une réussite auprès de l'ERC et deux nominations à l'IUF. Le Latmos dispose de compétences de haut niveau en instrumentation et en méthodes d'observation et de simulation (réseau NDACC [226], bouées Iaoos, mission spatiale vers Mars : Spicam[227], modèle chimie-climat CCMI[228]).

[225] LNE : Laboratoire national de métrologie et d'essai.

[226] NDACC : Network for the detection of atmospheric composition changes.

[227] Spicam : Spectroscopy for the investigation of the characteristics of the atmosphere of Mars.

[228] CCMI : Chemistry-climate model initiative.

ST4 Chimie

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université / Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; Collège de France	CSE - Chimie du solide et de l'énergie	1 / 2	0 / 3	0 / 2
Sorbonne Université ; CNRS	IPCM - Institut parisien de chimie moléculaire	50 / 52	1 / 24	9 / 24
Sorbonne Université ; CNRS	Lams - Laboratoire d'archéologie moléculaire et structurale	3 / 4	0 / 6	1 / 7
Sorbonne Université ; CNRS ; ENS-PSL	LBM - Laboratoire des biomolécules	13 / 18	0 / 13	2 / 9
Sorbonne Université ; CNRS ; Collège de France	LCMCP - Laboratoire de chimie de la matière condensée de Paris	16 / 17	0 / 14	6 / 14
Sorbonne Université ; CNRS ; Collège de France	LCPB - Laboratoire de chimie des processus biologiques	0 / 1	0 / 5	0 / 7
Sorbonne Université ; CNRS	LCP-MR - Laboratoire de chimie physique - matière et rayonnement	15 / 16	0 / 11	4 / 8
Sorbonne Université ; CNRS	LCT - Laboratoire de chimie théorique	18 / 19	0 / 8	1 / 4
Sorbonne Université ; CNRS ; École polytechnique	Lise - Laboratoire interfaces et systèmes électrochimiques	9 / 10	1 / 6	1 / 11
Sorbonne Université ; CNRS	LRS - Laboratoire de réactivité de surface	14 / 14	0 / 9	5 / 12
Sorbonne Université ; CNRS	Monaris - De la molécule aux nano-objets : réactivité, interactions et spectroscopies	16 / 16	0 / 6	7 / 12
Sorbonne Université ; CNRS ; ENS-PSL	Pasteur - Processus d'activation sélectif par transfert d'énergie uni-électronique ou radiatif	9 / 13	0 / 19	0 / 7
Sorbonne Université ; CNRS	Phenix - Physico-chimie des électrolytes et nanosystèmes interfaciaux	26 / 27	0 / 12	5 / 11
Sorbonne Université ; CNRS ; ESPCI Paris-PSL	Simm - Sciences et ingénierie de la matière molle	6 / 10	0 / 11	0 / 10
TOTAL	**14**	**196 / 219**	**2 / 147**	**41 / 138**

● L'unité **CSE**, localisée au Collège de France, se consacre au sujet du stockage et de la conversion d'énergie. Elle aborde les aspects fondamentaux et appliqués et elle poursuit l'objectif principal d'apporter des solutions innovantes aux défis relevant du domaine des batteries. Les problématiques scientifiques couvrent les différents volets des sciences des matériaux : la synthèse, la caractérisation et la compréhension des phénomènes d'interfaces. Quatre axes sont définis : 1/ nouveaux matériaux d'électrodes et d'électrolytes, et éco-compatibilité de leur synthèse ; 2/ développement et amélioration des batteries du point de vue de la chimie et de leur technologie ; 3/ contrôle des réactions parasites aux interfaces ; 4/ développement de nouveaux outils d'analyse, essentiellement des capteurs optiques, pour assurer un suivi diagnostique au cœur des batteries. Les activités, les résultats scientifiques et les accomplissements technologiques de l'unité lui procurent une visibilité d'échelle internationale. L'unité exerce un leadership national et international, comme en attestent le pilotage du réseau RS2E, ses implications majeures dans le labex Storex II et dans le PEPR Batteries, ainsi que son influence dans la définition de la feuille de route européenne Batteries 2030+. La production scientifique de l'unité est exceptionnelle avec 207 publications dans des journaux internationaux. On remarque particulièrement la parution de 29 articles dans les revues du groupe Nature (Nature energy, Nature materials, Nature communications, Nature chemistry) ainsi que la parution de 70 articles dans les périodiques de l'ACS (e.g. Chemical review, Chemistry of materials, ACS Energy letters, ACS Applied materials & interfaces, JACS). Des publications dans d'autres journaux de référence les complètent (e.g. Advanced energy materials, Angewandte chemie international Edition). Des travaux de l'unité ont attiré une attention particulière. Ils concernent l'analyse et le suivi operando des réactions chimiques en temps réel dans les batteries en fonctionnement dans le contexte de la mise au point de batteries intelligentes associée à une augmentation de leur durée de vie. Les études de l'oxydo-réduction anionique dans des sulfures lamellaires riches en lithium ont été remarquées. Les études de conception de batteries éco-compatibles, comme les batteries au sodium, permettant une augmentation de la densité d'énergie (multipliée par deux entre 2017 et 2023), ou les études de conception de batteries « tout solide » ont bénéficié d'une large visibilité. Le rayonnement scientifique exceptionnel de l'unité est illustré par le nombre des invitations à donner des conférences (une soixantaine), ainsi que par les distinctions attribuées à ses membres (médaille d'or du CNRS en 2022, médaille Lavoisier en 2022, prix Balzan en 2020, médaille de l'innovation du CNRS en 2017, médaille Galvani de la société italienne de chimie en 2017, nomination d'un membre junior à l'IUF). Le nombre conséquent de doctorants formés (40) et celui des post-doctorants accueillis (20) constituent des indicateurs de l'attractivité de l'unité. L'unité finance ses projets en répondant à des AAP compétitifs (5 M€ acquis durant la période). Elle coordonne le projet Arpema qui bénéficie d'un soutien de l'ERC (advanced grant) et elle coordonne quatre projets bénéficiant d'un soutien de l'ANR. D'autres ressources proviennent du labex Storex et du Dim Respore promue par la région Île-de-France. La recherche partenariale de l'unité implique des entreprises internationales (e.g. Renault, Saint-Gobain, EDF, Bolloré, Bio-logic, Umicore). Trois doctorats ont bénéficié d'un soutien du dispositif Cifre (Sodium, Renault, Blue Solutions). L'unité a déposé 23 brevets[229]. Deux start-up, Tiamat et Sphere energy, ont été créés. L'unité assure une conséquente activité de médiation scientifique dans les journaux (e.g. Usine nouvelle, Magazine industries et technologies, Midi Libre, Ouest France, Les Échos, Techniques de l'ingénieur), à la radio (e.g. France Info, France Culture, RFI). Le directeur de l'UR porte l'initiative pluridisciplinaire « Avenir commun durable énergie-environnement-société " associant une douzaine de professeurs du Collège de France, qui conduit des actions d'information et de dissémination et qui organise des débats concernant les sujets liés aux évolutions climatiques et à la transition énergétique.

● Les activités de recherche de l'**IPCM** (Institut parisien de chimie moléculaire) recouvrent un large champ disciplinaire, depuis la chimie moléculaire (organique et inorganique) jusqu'à la science des polymères (chimie macromoléculaire et supramoléculaire). Les travaux de recherche fondamentale trouvent des applications dans les domaines de la biologie, des matériaux et des nanosciences. Ils sont en relation avec de grands enjeux sociétaux tels que la santé, le développement durable, l'énergie et les technologies de l'information. L'unité est organisée en neuf équipes de recherche et structurée scientifiquement en quatre grands pôles thématiques : 1/ Intermédiaires réactifs, catalyse organométallique et coordination ; 2/ édifices moléculaires fonctionnels et nanostructures ; 3/ chimie bioorganique, structurale et supramoléculaire ; 4/ chimie des polymères. L'unité appartient dans sa totalité à la fédération de recherche Chimie moléculaire de Paris-Centre : organique, inorganique et biologique. L'IPCM contribue à hauteur de 60 % des effectifs de la fédération et l'un des membres de l'IPCM la dirige. Le rayonnement scientifique remarquable de l'IPCM s'illustre notamment par le nombre conséquent de doctorants formés et de postdoctorants accueillis pendant la période (72 doctorants, 13 postdoctorants). La participation à de nombreux réseaux nationaux et internationaux, dont l'International research project (IRP) Lux Erit (avec le centre Opera[230] au Japon et d'autres unités du CNRS), les nombreuses invitations à des conférences internationales (179 dont 39 plénières) et l'organisation de congrès (20, dont l'Iupac World chemistry congress 2019) sont autant d'éléments qui concourent au rayonnement international de l'UR. Les prix (7) et les distinctions (4), dont certains sont très prestigieux comme la médaille d'argent CNRS (pour des travaux en chimie radicalaire et en photocatalyse), le prix de l'Académie des sciences et le prix de

[229] Domaines concernés : développement des batteries au lithium (4) ; batteries sodium-ion (8) ; batteries tout-solide (en particulier problématiques d'interface) (5) ; technologies de tests operando (4).

[230] Centre Opera : Center for organic photonics and electronics research de l'université de Kyushu (Japon).

la division de chimie organique de la société française de chimie, sont des marqueurs de la reconnaissance dont jouissent les travaux de l'unité. Le succès aux AAP nationaux (61 projets financés par l'ANR, dont 35 en coordination) et l'implication de l'institut dans trois PEPR sont des éléments remarquables du dynamisme de l'UR. La part, dans le budget, des financements européens est en progression : seize projets sont soutenus à cette échelle, dont un du programme FET open[231] et deux du programme H2020. La production scientifique, qui comprend un total de 680 articles et 28 chapitres d'ouvrages durant la période, est globalement très bonne, voire excellente pour certaines thématiques (la catalyse photoactivée, les nanomatériaux moléculaires et hybrides, les assemblages supramoléculaires) et de niveau international. Parmi les résultats issus des travaux de l'unité, se distinguent au meilleur niveau international : l'élémentométallation radicalaire (JACS 2018 et Chemistry – A European journal, 2023), le développement de (nano)matériaux hybrides pour l'électronique moléculaire et le stockage de l'information (Nanoscale 2022, ACS Applied materials & interfaces 2020, Nanoscale horizons journal 2021, ACS Applied energy materials 2020), l'élaboration de complexes d'or photoactivés pour des réactions d'addition oxydante (Nature chemistry 2019) et d'analogues de bleu de Prusse commutables (JACS, Angewandte chemie international edition, Chemical communications 2020 & 2022), le développement d'un cliquet chimique destiné au mouvement unidirectionnel de machines moléculaires (Chemistry 2023), l'élaboration de nanocylindres Janus (Nature commununications 2020) et de revêtements par la technique Pisa (Angewandte chemie international edition, 2019) ou encore la conception et l'étude de molécules fluorescentes dans le cadre du projet international soutenu par la JSPS[232], Thermally activated delayed fluorescence (Small science 2021). La dynamique de valorisation des travaux de l'unité auprès de partenaires industriels est efficace et en progression (15 contrats industriels conclus et 19 brevets déposés). Cette activité contractuelle est particulièrement soutenue pour les équipes ECP, Gobs et Maco. Six conventions Cifre (dont avec Total Énergies, Ariane Group et Polythéragène) en ont résulté. Des collaborations avec l'industrie pharmaceutique (Sanofi, Servier) sont à relever. Les projets de maturation et l'implication dans deux start-up, dont Auressens créée en 2020, illustrent également toute l'attention portée par l'unité au transfert technologique. L'unité se distingue par ses nombreuses actions de communication et de médiation scientifiques qui contribuent à sa visibilité et à sa notoriété. Ces actions sont notamment portées par sa cellule de communication et impliquent en particulier les équipes Ermmes, Rocs et ECP.

● Les compétences du **Lams** (Laboratoire d'archéologie moléculaire et structurale) se situent dans les domaines de la chimie physique et de la chimie analytique pour les matériaux, mais aussi dans ceux de la science de la Terre et de l'archéologie. Les travaux réalisés au Lams trouvent des applications en sciences de l'Homme pour la conservation du patrimoine et en archéomimétisme, notion créée par l'unité, qui permet d'envisager le développement de nouveaux matériaux cosmétiques inspirés des pratiques anciennes. Les recherches sont organisées en deux axes : 1/ matériaux hybrides, synthèse et vieillissement ; 2/ productions matérielles : histoire et évolution. Les thématiques de l'axe 1 concernent la reconstitution des recettes historiques et le vieillissement des matériaux pour la compréhension de la formation de fossiles archéens. L'axe 2 relève de l'étude des productions anciennes pour déterminer leur origine et les techniques utilisées pour les créer. Les recherches visent aussi à reconstruire les gestes techniques des créateurs et des artistes, à identifier leurs outils, à dater la fabrication des objets et à les situer dans leur contexte historique. L'unité a été pionnière, au niveau international, dans la chimie et la physicochimie appliquées aux sciences du patrimoine. Elle a acquis une réputation de niveau international pour l'étude des œuvres picturales où elle demeure un laboratoire de référence. Elle a ainsi révélé les processus de création et le geste de l'artiste en repositionnant l'œuvre dans l'histoire des arts, des techniques et des sociétés (par exemple Advanced materials interfaces, 2023). L'unité est forte d'un ensemble d'appareils de mesure portables permettant d'étudier les œuvres à distance de manière non invasive. Les travaux de l'unité font l'objet d'une production abondante (171 articles majoritairement dans le domaine de la chimie) publiée dans des journaux de grande audience. Un exemple représentatif qui est une rupture décisive pour l'histoire de l'art est l'étude de la peinture a tempera (Angewandte chemie international edition, 2021) pour laquelle le rôle du jaune d'œuf comme liant des différents pigments est établi à l'échelle des interactions moléculaires. Un autre apport majeur du Lams est de fournir des informations cruciales sur le vieillissement et sur la dégradation des œuvres peintes (Nature materials, 2018) permettant entre autres de guider efficacement les choix de restauration. L'unité est remarquablement bien insérée dans son écosystème local, régional et national, et bénéficie de financements importants en particulier des instituts et initiatives interdisciplinaires de Sorbonne Université : Imat et Opus[233]. Par ailleurs, deux de ses projets sont soutenus par l'ERC et dix-neuf autres par l'ANR (dont 3 en coordination). Elle a créé un réseau international avec des établissements muséaux et des sites archéologiques prestigieux (le musée du Prado à Madrid en Espagne, le musée Barberini à Rome et le musée de Copodimondte à Naples en Italie, le Conseil suprême des antiquités d'Égypte, le centre Guillaume-le-Conquérant à Bayeux). Des prix et des distinctions de tout premier plan viennent confirmer la reconnaissance dont jouit l'UR : élection à l'Académie des sciences en 2022, nomination à l'IUF en 2023, Prix Huygens-Descartes en 2019, Grand Prix Joseph-Achille Le Bel de la Société chimique de France en 2017). Le Lams fait preuve d'une exceptionnelle capacité à communiquer hors du monde académique et à intervenir par des médias variés

[231] FET : Future and emerging technologies.

[232] JSPS : Japan society for the promotion of science.

[233] Imat : institut de science des matériaux ; Opus : Observatoire des patrimoines de l'Alliance Sorbonne Université.

auprès d'un large public de tout âge. Par exemple, une série de treize articles « carnets d'Égypte » a été publiée sur le site internet[234] de la revue Sciences et Avenir. Les études fondamentales de cette unité trouvent des applications originales. Il résulte de l'archéomimétisme la signature de plusieurs contrats de collaboration avec des sociétés comme LVMH. Par ailleurs, les compétences acquises dans la miniaturisation des spectromètres ont été valorisées avec la mise en place de la start-up Lumetis visant des applications dans le domaine spatial (en collaboration avec le Cnes), mais également dans celui du marché de l'art.

● L'unité **LBM** conduit des activités de recherche aux interfaces chimie-biologie-biophysique dont l'objectif est de concevoir des outils pour visualiser, analyser et contrôler les interactions entre biomolécules aux différentes échelles d'organisation du vivant (moléculaire, cellulaire, organisme entier). L'unité réunit des expertises complémentaires au sein de trois équipes. La première possède des compétences en synthèse organique et inorganique (e.g. peptides, oligosaccharides, complexes de coordination), des compétences en spectroscopies (fluorescence X, imagerie par RMN) ainsi que des compétences en biologie pour étudier la réactivité et les propriétés de biomolécules et de constructions bio-inspirées (e.g. complexes métalliques à activité anti-oxydante, peptides et glycoconjugués à visée thérapeutique). La seconde équipe est spécialisée dans le développement d'outils biophysiques et chémobiologiques pour comprendre la fonction de biomolécules en analysant leurs interactions dans divers processus biologiques. La troisième équipe travaille au développement et à l'application de nouvelles méthodes de RMN (en solution et dans les solides) ainsi qu'à des développements de l'imagerie par résonance magnétique (IRM). Les travaux produits par l'unité bénéficient d'une excellente reconnaissance internationale. La remarquable qualité de la production scientifique de l'UR y contribue grandement. On dénombre plus de 300 articles qui sont publiés dans des revues multidisciplinaires prestigieuses et dans des périodiques disciplinaires de référence (e.g. Nature, Immunity, Nature commununications, Angerwandte chemie international edition, JACS). La capacité de l'unité à acquérir de conséquentes ressources propres en contexte compétitif est remarquable (2,6 M€/an). Elle conduit notamment deux projets soutenus par l'ERC (i.e. projet Fluoswitch visant le développement d'une nouvelle classe de rapporteurs chimiogénétiques bénéficiant d'une bourse consolidator grant; projet Hiscore consacré au développement et à l'utilisation de méthodes de criblage de médicaments à haut débit par RMN bénéficiant d'une bourse synergy grant). Un soutien de l'action Fet-open (Technologies futures et émergentes) du programme H2020 (projet Hires-Multidyn) vise à stimuler des développements, instrumentaux, théoriques et applicatifs, relevant de la relaxométrie à haute résolution en RMN. L'unité est impliquée dans 32 projets financés par l'ANR. Pour quatorze d'entre eux l'UR assure la responsabilité de coordonnateur. L'unité a contribué à la conception de marqueurs nommés Fast (fluorescence-activating and absorption-shifting tags) permettant de visualiser l'expression de gènes et la localisation de protéines dans les cellules et dans les organismes vivants. Cette étude a été remarquée. Les travaux de l'UR relatifs aux méthodologies de RMN ont produit des résultats exceptionnels. Le développement de la technologie novatrice de Dissolution dynamic nuclear polarization (D-DNP) a amélioré la spectrométrie RMN. La conception d'un spectromètre à deux champs, unique au monde, ouvre des perspectives importantes pour la relaxométrie par RMN à haut champ. L'unité est bien insérée dans le monde socioéconomique et elle conduit des projets de recherche partenariale (e.g. avec Janssen Pharmaceutical, Total Énergies, Lytix biopharma, Kaybiotix, Bruker). La collaboration avec la société Bruker illustre l'intérêt du secteur industriel pour les compétences de l'unité dans le domaine de la RMN. L'unité a procédé au dépôt de 21 brevets et à la création de six start-up (Kaybiotix, c-Pharma, Pepkon, Twinkle factory, Ermium therapeutics, Elyris pharma) durant la période. On remarque, en matière de partage des connaissances avec le grand public, le recours à un format original de médiation scientifique : les pièces de théâtre.

● Le **LCMCP** effectue des recherches dans le domaine de la science et de l'ingénierie des matériaux fonctionnels inorganiques, hybrides organiques-inorganiques ou biologiques pour des applications principalement dans les domaines de l'énergie, de la santé et de l'environnement. L'unité est composée de cinq équipes. L'équipe Nano regroupe des compétences en synthèse de nanoparticules et de nanomatériaux incluant l'étude des mécanismes de formation. L'activité de l'équipe Smiles est principalement centrée sur la compréhension de la structure, de la dynamique et des mécanismes de formation de matériaux complexes par des techniques avancées d'analyse (RMN hyperpolarisée DNP Mas et D-DNP[235], PFG-Mas) et des calculs de DFT (méthode Gipaw[236]). Les activités de l'équipe Matbio concernent l'élaboration de biomatériaux biomimétiques, le développement de nouveaux dispositifs biotechnologiques, notamment pour l'ingénierie tissulaire et la délivrance de principes actifs, ainsi que des études sur les hydrogels denses. L'équipe RMES s'intéresse à la conception, l'élaboration et la caractérisation de matériaux pour l'énergie (applications dans les batteries aqueuses, Li-ion ou tout-solide ; dans les piles à combustible ; dans les systèmes électrocatalytiques), ainsi qu'à la synthèse d'électrolytes conducteurs ioniques par des procédés sol-gel, d'électrofilage ou par l'utilisation de milieux non conventionnels comme les liquides ioniques. L'équipe MHP se focalise sur la synthèse, les procédés de mise en forme et la caractérisation de matériaux polymères nanocomposites, de revêtements nanocomposites fonctionnels hybrides, de matériaux poreux céramiques ou hybrides et de matériaux

[234] https://www.sciencesetavenir.fr/archeo-paleo/.

[235] DNP Mas : Dynamic nuclear polarization magic-angle spinning. D-DNP : Dissolution-DNP. PFG-Mas : Pulsed field gradient-Mas.

[236] DFT Gipaw : Density functional theory gauge including projector augmented waves.

collagéniques. La production scientifique du LCMCP est d'excellente qualité. L'unité publie dans les meilleurs journaux spécialisés de son domaine d'activités tels que Chemical Materials (18), ACS Nano (6), Small (6), Acta Biomaterialia (7), Analytical Chemistry (3) ainsi que dans des revues généralistes fortement reconnues telles que Science, Nature Communications (5), Nature Materials, Nature Energy, Chemical Reviews, PNAS, Advanced Science, Jacs (7), Angewandte Chemie (7), Chemical society reviews (3), Accounts of Chemical Research (2). Parmi les 467 ACL, près de 20 % sont interéquipes ce qui souligne la cohésion de l'UR. Le succès de l'unité aux appels à projets compétitifs est remarquable : cinq projets européens (4 en coordination) dont trois soutenus par l'ERC (deux starting grants dont Tempore sur les matériaux photo-thermiques autorégulés innovants ; une consolidator grant : Genesis sur les nouvelles voies de synthèse géo-inspirées de nanomatériaux métastables), et trente projets soutenus par l'ANR (21 en coordination) figurent au bilan de l'UR. Les membres de l'unité sont invités dans les meilleures conférences du domaine (193 conférences invitées dont les deux tiers sont internationales). Ils ont participé à l'organisation d'une trentaine de manifestations scientifiques dont la moitié est internationale (Gold 2018, Iupac centenary World meeting, Pacific rim conference of ceramic society, Rocky mountain NMR conference, Euromar, Cimtec[237], Matériaux, C'Nano 2017, 2018, 2019, 2021). Cette importante activité de communication scientifique consolide la visibilité des recherches de l'UR. De nombreux prix ou distinctions ont été décernés dans l'unité (des prix de sociétés savantes internationales, deux médailles de bronze du CNRS, deux nominations à l'IUF). Les résultats de l'unité les plus significatifs, au meilleur niveau international, concernent la maitrise de synthèses de nanoparticules (Chemical materials 2019 & 2020, Chemical society 2022, Chemical Materials 2021), la mise en œuvre de méthodologies innovantes en spectroscopie RMN-DNP et calculs DFT (JACS. 2022, Journal of Physical Chemistry C 2022, Nature Communications 2017), la synthèse, par couplage de chimie douce et de procédé d'évaporation, de matériaux poreux céramiques et hybrides organiques-inorganiques pour des applications en adsorption, en catalyse et en optique (Journal of Sol-gel Science and Technology 2022, Advanced Materials 2022, trois brevets). La thématique transversale concernant l'étude de nouveaux matériaux biomimétiques contribue fortement à la visibilité des forces scientifiques multidisciplinaires de l'unité (Nature Communications. 2022). L'unité fait preuve de dynamisme en matière de valorisation de ses recherches en particulier dans les domaines de l'énergie, du nucléaire, de la valorisation des déchets, de la santé, et de l'automobile. 49 contrats de recherche, dont quatorze conventions Cifre, et une vingtaine de contrats de prestations ont été signés avec des partenaires parmi lesquels Stellantis, L'Oréal, Symbio, Solvay, Renault, Safran, Faurecia, Sarpi-Veolia, EDF, le CEA et Ifpen[238]. L'unité a porté le labcom Rhare financé par l'ANR avec la société Fluorotechnique. Elle a également mené dix projets de maturation vers la Satt Lutech. Les travaux de l'unité ont conduit au dépôt de 25 brevets, assortis de trois licences concédées à Swatch, MOF-TI et Solnil et à la commercialisation d'un produit, le Lumidye (révélation de traces papillaires par diffusion en spray de cyanoacrylate fluorescent pour la police scientifique). L'unité se distingue par plusieurs publications dans des journaux grand public (Science et vie, notamment), par des interviews et des interventions dans des émissions de radio ou de TV.

● L'unité **LCPB** est une unité monoéquipe qui mène une recherche d'excellence dans le domaine des nouvelles technologies pour l'énergie. Elle développe des activités internationalement reconnues concernant la catalyse (homogène, hétérogène et hybride). Ses thématiques concernent en particulier le développement de nouveaux catalyseurs pour la réduction du CO_2 ainsi que la conception d'enzymes artificielles pour la production d'hydrogène. La particularité de l'unité est l'intégration poussée de chimistes et de biologistes qui lui permet de développer des projets de recherche ambitieux à l'interface chimie-biologie. Cette approche interdisciplinaire constitue la plus-value de l'unité et elle la positionne parmi les laboratoires de référence au niveau mondial dans le domaine de la catalyse bioinspirée. Son objectif primordial, la réduction du CO_2, recourt au développement de catalyseurs efficaces, sélectifs et peu couteux en s'inspirant des métalloenzymes présentes chez certains microorganismes. Ces travaux ont conduit par exemple au développement d'électrodes poreuses dendritiques à base de cuivre qui se sont avérées être les plus efficaces à ce jour pour la transformation du CO_2 ou du CO en éthylène, un important synthon pour l'industrie chimique. L'utilisation de POM (polyoxometalates) dans un MOF a également permis le développement d'un des tout premiers catalyseurs sans métal noble capable de catalyser l'oxydation de l'eau. Les différents travaux de l'unité ont donné lieu à une production scientifique exceptionnelle incluant de nombreux articles parus dans des revues de très grande audience parmi les disciplines concernées (e.g. Nat. Commun., Nat. Energy, Nat. Mater., Chem. Sci, PNAS, Nucleic Acid Res., Angew. Chem., J. Amer. Chem. Soc.). Le rayonnement scientifique de l'unité est exceptionnel comme en témoignent les nombreuses invitations reçues pour donner des séminaires et des conférences, les distinctions notables attribuées à des membres de l'équipe (prix de l'Académie des sciences, élection à l'Académie royale des sciences de Suède). Le rayonnement de l'UR résulte également de son implication dans des instances de renom comme l'Académie des sciences et des conseils scientifiques d'industriels tel celui de Total Énergies. L'unité dispose de ressources propres importantes qu'elle acquiert dans des contexte concurrentiels (environ 80 % de ses ressources hors salaires). Elle participe à dix projets bénéficiant d'un soutien de l'ANR, dont trois en qualité de coordinateur (Nitrococa, Flips, Sulfo tRNA). Elle bénéficie, de surcroit, de contrats régionaux (labex, Dim). L'unité est très dynamique pour conclure de conséquents

[237] Euromar : A European magnetic resonance meeting ; Cimtec : International conferences on modern materials and technologies.

[238] Ifpen : Institut français du pétrole et des énergies nouvelles.

partenariats industriels (Total Énergies, ~2 M€ ; Véolia, 460 k€ et Solvay). Elle est attentive au potentiel de valorisation de ses résultats. Onze brevets ont été déposés dont deux ont donné lieu à un cession de licence (start-up Dioxycle). L'unité partage ses connaissances avec le public par l'entremise de conférences destinées à des écoles d'ingénieurs ou à des associations et par l'édition d'ouvrages (e.g. Halte au catastrophisme - les vérités de la transition énergétique, Flammarion, 2020).

● La recherche menée par le **LCP-MR** (Laboratoire de chimie physique - matière et rayonnement) présente un caractère fondamental très marqué et fortement interdisciplinaire. Les thématiques développées concernent l'étude des propriétés physicochimiques de la matière sondée par un rayonnement (UV, X, infrarouge) ou avec un jet de particules chargées (électrons, ions). Ces thématiques s'articulent notamment autour de la spectroscopie UV ou X qui met en jeu différents états de la matière (solide, gaz, surface, ou liquide) et du rayonnement intense et de haute énergie. Les projets développés concernent les nanosciences, les matériaux, le magnétisme, et l'attoscience. L'unité a regroupé ses sept équipes, dont cinq expérimentales et deux théoriques, selon trois axes thématiques : 1/ Structure électronique de matériaux complexes ; 2/ théorie des couches internes et des phénomènes ultrarapides et 3/ réactivité sous rayonnement d'espèces en phase gazeuse. Les projets de l'unité sont au plus haut niveau de la compétition internationale tant sur le plan expérimental que théorique. Comme contributions majeures, on note la modélisation d'une expérience pionnière permettant de suivre en temps réel, à l'échelle de l'attoseconde, l'excitation transitoire de niveaux intermédiaires quasi résonants dans une excitation de cœur à deux photons de l'hélium (Science Advances, 2022). L'expertise en synthèse de catalyseurs modèles et en spectroscopie de photoémission X à pression proche de l'ambiante a permis de décrire en mode operando le mécanisme réactionnel de l'oxydation du monoxyde de carbone à l'interface ZnO/Pt, une réaction d'intérêt pour la purification de l'hydrogène (ACS Catalysis 2019). La production scientifique de l'unité est au niveau international avec 395 articles publiés dans les meilleures revues de la discipline, mais aussi dans des journaux à large audience, tels que Nature Commununications (6), Angewandte Chemie International Edition, JACS (2) Nature (1), Nature Physics (1), Science (2), Science Advances (4). L'attractivité et le rayonnement de l'unité sont excellents. Un de ses atouts majeurs qui contribue à sa reconnaissance et à sa visibilité internationale réside dans sa capacité à développer ses prototypes de spectromètres. Certains de ces équipements sont uniques au monde. Ils ont été ouverts à l'ensemble de la communauté scientifique nationale et mondiale par la mise en place de partenariats avec les grandes infrastructures en France (e.g. le spectromètre Areha[239] qui outille le synchrotron Soleil à Saclay) ou en Europe (e.g. European Xfel[240] qui outille le synchrotron Desy à Hambourg en Allemagne). Certains membres de l'UR font partie de comités d'évaluation de programmes scientifiques sur grands instruments (e.g. le synchrotron Max IV à Lund en Suède, le SLS[241] au Paul Scherrer Institut à Villingen en Suisse). Le rayonnement de l'unité s'illustre également par les invitations à présenter les travaux de l'UR dans des manifestations nationales et internationales (117 invitations, dont une dizaine de conférences plénières), par les distinctions dont l'UR est récipiendaire (e.g. 2 médailles de bronze CNRS, le prix Aimé Cotton) et les sollicitations reçues pour l'organisation de conférences ou de workshops (e.g. IWP-Rixs[242], 2017, Physics of X-ray and neutron multilayer structures, Rexs 2022). Au niveau national, l'unité est impliquée dans trois PEPR (Luma[243], H2, Spintronic). L'unité mène un nombre important de projets soutenus par l'ANR (13 dont 5 comme coordinateur dont trois de l'action JCJC, 1 de l'action PRC, 1 de l'action PRCI[244]). Le nombre de contrats européens est cependant en retrait (1 participation à ITN comme partenaire). Les interactions avec le monde socioéconomique sont quasi-inexistantes. Le caractère très fondamental des activités du LCP-MR peut le justifier. Un brevet, non licencié, autour du spectromètre Mosarix développé au LCP-MR a malgré tout été déposé en 2018.

● Le **LCT** (Laboratoire de chimie théorique) mène des recherches embarquant le spectre complet de la chimie théorique : développements méthodologiques pour la chimie quantique (pôle 1), méthodes de simulations numériques (pôle 2) et applications de la chimie théorique (pôle 3). L'unité couvre quasiment l'intégralité des nouvelles approches théoriques et des développements des codes de calcul en chimie théorique. Les nouvelles approches de la DFT à longue portée, des méthodes de calcul de fonctions d'onde corrélées et de Monte-Carlo quantique sont empruntées par le pôle 1. Le second pôle est également axé sur le développement de méthodes en dynamique moléculaire avec la mise au point de champs de force polarisables et de dynamique permettant la prise en compte des effets nucléaires. Le troisième pôle, Modélisation de systèmes complexes, regroupe les applications de la chimie théorique, souvent couplées à des mesures expérimentales, dans des champs disciplinaires larges couvrant l'astrochimie, les chimies organique, inorganique et organométallique ainsi que les matériaux. Le LCT bénéficie d'une forte identité ; est reconnu à l'international. L'unité a obtenu plusieurs résultats marquants : 1/ des développements méthodologiques ayant trouvé un écho dans la

[239] Areha : Adjustable energy resolution high acceptance.

[240] Xfel : X-ray free-electron laser.

[241] SLS : Swiss light source.

[242] IWP-Rixs : International workshop on photoionization - Resonant inelastic X-ray scattering.

[243] Luma : Lumière matière.

[244] PRC : Projet de recherche coordonnée : PRCI : projet de recherche coordonnée internationale.

communauté internationale comme la combinaison de la DFT avec des méthodes basées sur la fonction d'onde (Journal of Chemical Physics, 2018) ; 2/ des outils basés sur la fonction Elf[245] pour prédire la température critique de supraconducteurs (Nature Communications, 2021) ; 3/ des modèles de dynamique pour la réactivité interstellaire (Astrophysical Journal Letters, 2018) ; 4/ des descripteurs pour la toxicité des nanoparticules (Nanomaterials, 2022) ; 5/ des applications comme les travaux sur le Sars-cov-2 ayant donné lieu à des tests biochimiques (Chemical science, 2022). Les méthodes et les outils développés sont en accès libre, comme Quantum package, ou intégrés à des logiciels commerciaux comme Molpro ou Gaussian. Ils sont largement utilisés par la communauté scientifique internationale. La production scientifique de l'unité (400 articles dans des revues à comité de lecture) est volumineuse. Elle comprend des articles majoritairement publiés dans les meilleurs journaux de la chimie théorique (Journal of Chemical Physics, Journal of Physical Chemistry, Journal of Chemical Theory and Computation) ainsi que dans des journaux généralistes (Chemical Science, Angewandte Chemie International Edition). L'unité se distingue également par un nombre très important de communications invitées (208), en grande majorité dans des congrès internationaux et par le nombre important d'organisations de colloques (60). Le succès aux AAP compétitifs nationaux (7 projets financés par l'ANR, dont 2 comme coordinateur) et internationaux (14, dont 1 projet soutenu par l'ERC dans son programme Synergy) concourt à la visibilité du LCT. Plusieurs membres de l'unité ont reçu des distinctions qui rendent compte du rayonnement du LCT : deux nominations à l'IUF (en 2016 et en 2019) et des récompenses internationales (e.g. Fellow of the Royal Society of Chemistry, Prix Atos-Joseph Fourier, HPC innovation excellence award). L'unité, malgré un positionnement scientifique très fondamental, a mis en place des partenariats avec des acteurs importants du monde socioéconomique comme Total Énergies, l'INSTN[246] et la DGA. Ces partenariats sont source de ressources propres (1 M€ pour les contrats industriels) et de conventions Cifre (3). L'UR tire également des revenus de la commercialisation des licences de deux logiciels. La qualité de la politique de valorisation des travaux du LCT est également appréciée par la création de la start-up Qubit Pharmaceuticals en 2020. L'unité participe à la publication d'ouvrages visant le grand public comme Étonnante chimie (Éditions CNRS) ou à destination des étudiants des premières années universitaires, par exemple La théorie des groupes en chimie (éditions De Boeck supérieur).

● Le **Lise** (Laboratoire interfaces et systèmes électrochimiques) mène des recherches en électrochimie dans le contexte de la physicochimie et de la réactivité aux interfaces. Les études concernent la corrosion, les traitements de surface, le stockage et la conversion de l'énergie par électrochimie et l'électronique moléculaire. De manière générale, ce études impliquent les interfaces dans les milieux naturels. Durant la première partie de la période, le Lise était structuré autour de trois thématiques : 1/ microsystèmes et électrochimie multiéchelle pour la caractérisation des matériaux ; 2/ matériaux et interfaces : fonctionnalités et électrochimie ; 3/ de la réactivité électrochimique aux mécanismes moléculaires. Suite au départ de quatre chercheurs et enseignants-chercheurs, le Lise s'est restructuré, en juillet 2021, en deux thématiques : 1/ durabilité des matériaux - interfaces en milieu naturel-industriel, qui regroupe des études sur la corrosion et la protection, le biofouling et les capteurs électrochimiques ; 2/ réactivité de matériaux fonctionnels - dispositifs électrochimiques, qui traite du stockage et de la conversion d'énergie et de l'électronique moléculaire. Les activités du Lise s'appuient sur la mise au point d'instrumentations de pointe pour l'étude de processus physicochimiques aux interfaces électrode-électrolyte et sur des approches de cinétique électrochimique, expertises historiques de l'unité. Le Lise s'intéresse également à l'élaboration ou à la modification d'interfaces, à leurs caractérisations structurales, chimiques et électrochimiques. La production scientifique du Lise est très bonne avec 256 articles, soit environ 3,8 ACL/ETP/an. L'unité publie essentiellement dans des journaux d'électrochimie et de catalyse comme Electrochimica Acta (34 articles), Journal of the Electrochemical Society, Corrosion Science, ACS Catalysis, Applied Catalysis B. L'unité a également publié dans des revues plus généralistes et de larges audiences comme ACS Energy Letters ou Journal of Materials Chemistry. La part importante de publications (93 %, dont plus de 50 % à l'international) cosignées avec des membres extérieurs au Lise témoigne des collaborations pérennes et fructueuses de l'unité avec des partenaires étrangers, principalement avec les universités américaines (Ohio, Texas, Arizona), japonaises (Tokyo), brésiliennes (Sao Paolo) et françaises, notamment d'autres unités de Sorbonne Université : LRS (ST4), LCMCP (ST4), CSE (ST4). Le développement des techniques électrochimiques (électrochimie rapide, impédance électrochimique) est au cœur de l'expertise scientifique très fortement reconnue aux niveaux national et international du Lise. Le couplage de l'électrochimie avec les études Raman SERS et TERS a donné lieu à des recherches très originales (ACS Energy Letters 2021). De même, le développement de couplages électrochimie EQCM, SAXS, AFM, ICP ou XRD[247], pour de nouvelles méthodologies de mesures et d'analyses est tout particulièrement novateur (ACS applied materials and interfaces, 2022 et 2020 ; Analytical chemistry, 2020 et 2019). Les études d'électrocatalyse pour la dépollution (réduction électrocatalytique des nitrates, Applied catalysis B 2021, 2022) sont également à souligner. Le Lise a coordonné un projet européen du programme H2020 (action Marie Skłodowska-Curie) : le

[245] Elf : Fonction de localisation électronique (electron localisation function).

[246] INSTN : Institut national des sciences et techniques nucléaires.

[247] EQCM : Electrochemical quartz crystal microbalance ; SAXS : Small angle X-rays scattering, AFM : Atomic force microscopy, ICP : Inductively coupled plasma ; XRD : X-ray diffraction.

projet Nitrate[248]. Elle participe à douze projets financés par l'ANR (dont 4 en coordination). Cette réussite aux AAP contribue à hauteur de 65 % du budget de ses ressources propres. La volonté de l'UR de soutenir la formation à et par la recherche s'illustre par les 61 doctorants et les 21 postdoctorants qui ont été accueillis. Les membres du Lise ont été invités à 118 évènements (séminaires, réunions, GDR, congrès), dont une trentaine de conférences internationales. Ils se sont fortement investis dans l'organisation de six congrès internationaux (e.g. 10th International workshop on SECM[249] and related techniques, Elecnano 9, TERS 8), de journées thématiques dans le cadre de la subdivision électrochimie de la SCF (2 à Paris et 1 à Rennes) et d'une journée de la division de chimie-physique de la SCF. Cette activité d'animation scientifique de sa communauté consolide la visibilité de l'UR. L'unité Lise a mis en place de solides collaborations avec l'industrie : près de 30 % de ses ressources propres résultent de contrats industriels avec Total Énergies, Hutchinson, Lafarge, Air Liquide, Dassault, Safran, Saint-Gobain comme principaux partenaires ainsi que le CEA et l'Ifpen. Ces collaborations sont en phase avec les expertises de l'unité en matière d'électrochimie et elles visent à répondre à des défis relevant de la durabilité des matériaux, du stockage et de la conversion de l'énergie, et de la protection de l'environnement. Sur les 61 thèses soutenues ou en cours, douze thèses sont financées par le dispositif Cifre ou par un contrat industriel. L'unité a déposé neuf déclarations d'invention. Une démarche a été engagée, fin 2022, vis-à-vis de la Satt Lutech pour le développement d'un potentiostat haute puissance pour l'électrohydrogénation du CO_2. L'unité propose des sessions de formations continues sur l'impédance électrochimique depuis plus de vingt ans, fortement reconnues nationalement tant par les laboratoires académiques que par les industriels. L'unité est fortement impliquée dans les actions de promotion des sciences auprès du grand public. Dans le cadre de la Fête de la science, elle a mis au point quatorze expériences sur les réactions d'oxydo-réduction dans la vie courante.

• Le **LRS** (Laboratoire de réactivité de surface) mène des recherches centrées sur la compréhension et le contrôle de la réactivité de surface de matériaux inorganiques en milieu gazeux ou liquide. Les activités, orientées vers la catalyse hétérogène, prennent en compte les biointerfaces. En 2021, suite à l'intégration de quatre personnels issus du Lise (ST4), l'unité a élargi ses compétences, en particulier, en matière de techniques électrochimiques pour la caractérisation des interfaces solide/liquide. La production scientifique du LRS est conséquente et de qualité. Près de 450 publications dont dix-huit chapitres de livre illustrent ce bilan. Ces publications paraissent dans les journaux des domaines de la catalyse, de la caractérisation, et de l'électrochimie : Applied Catalysis B : Environmental (11), Journal of Catalysis (7), Journal of Physical Chemistry C (19), Chemcatchem (11), Electrochimica Acta (4), Talanta, ACS Nano (4), ACS Sensors, par exemple. La part importante de publications (42 %) cosignée avec des partenaires internationaux et le nombre (51) notable de conférences ou séminaires internationaux (51) donnés sur invitation témoignent de la reconnaissance des travaux de l'unité. L'originalité des travaux dans le domaine de la caractérisation de surface et son approche fondamentale de la réactivité de surface sont à souligner. En particulier, de nouvelles méthodes in situ et operando de caractérisation de l'interface solide-liquide ont été mises au point, comme le montage catalytique pour la détection de teneurs en phase active extrêmement faibles (Journal of Cataysis, 2021) ou encore la caractérisation des phénomènes d'adsorption de (bio)molécules par la technique d'électrospray (Chemical Communications 2020). La période a été également marquée par le développement de nanocomposites et de nanoparticules (NP) métalliques, principalement de type cœur-coquille. Ces NP ont été valorisées en catalyse pour la biodétection (ACS Catalysis 2018, Applied Catalysis B : Environmental 2021, ACS Applied Nano Materials 2021), comme biocatalyseurs ou comme composants de biopiles (Applied Surface Science, 2021). La caractérisation des sites actifs ainsi que leur réactivité ont été étudiées de manière fine, en proposant des corrélations structure-réactivité (Catalysis Science & Technoogy 2020, Chemcatchem 2019). Ce foisonnement thématique présente une richesse, mais il peut aussi traduire une dispersion scientifique préjudiciable à la visibilité de l'unité sur les scènes nationale et internationale. Le budget global de l'unité est confortable (environ 1 M€ par an, hors masse salariale et frais d'infrastructures). Y contribuent notamment les quatorze financements de l'ANR (dont sept en tant que responsable) et plus d'une vingtaine de financements résultants d'appels à projets locaux. L'unité entretient un partenariat solide avec le CEA et l'Ifpen. Récemment, elle a lancé des actions de recherche collaborative avec des entreprises telles que Solvay, Baikowski, Arcelor Mittal, Saint-Gobain et Bic world, qui valorise ses expertises en catalyse et en matière de biointerface. L'étude des phénomènes de corrosion et les caractérisations électrochimiques, donnent lieu à des partenariats avec Framatome, RTE, Orano et Millipore. L'unité est fortement investie dans la diffusion de la culture scientifique. Elle a publié treize articles destinés au grand public averti (Actualité chimique, Bulletin de l'Union des physiciens).

• Les thématiques scientifiques de **Monaris** (De la molécule aux nanoobjets : réactivité, interactions et spectroscopies) se déclinent dans trois équipes : 1/ caractérisations, interactions et réactivités : spectroscopie moléculaire (Cirs) ; 2/ modélisation et chimie théorique (E=MCT) ; 3/ nanomatériaux et matériaux nano-structurés : réactivité, caractérisation et spectroscopies (Narcos) qui regroupent les activités autour des nanoobjets et des matériaux y compris ceux du patrimoine culturel. L'unité Monaris s'intéresse ainsi à la

[248] Le projet Nitrate porte sur la réduction par voie électrochimique du taux de nitrate (un contaminant) dans l'eau. Dans ce cadre, de nouveaux électrocatalyseurs, à base de carbone ou d'étain par exemple, ont été testés et apparaissent comme des alternatives crédibles au platine.

[249] SECM : Scanning electrochemical microscopy.

caractérisation de la liaison chimique pour comprendre la réactivité de la matière, à différentes échelles, afin de répondre à des enjeux sociétaux concernant l'environnement atmosphérique et interstellaire, les nanotechnologies, l'énergie et la conversion du CO_2. L'unité s'intéresse aussi à la préservation des matériaux du patrimoine. Plusieurs réussites scientifiques sont à souligner. L'équipe Cirs développe des montages expérimentaux originaux, en particulier sur la ligne de lumière Ailes du synchrotron Soleil, permettant l'étude d'édifices moléculaires sous conditions extrêmes, telles que celles rencontrées dans des milieux atmosphériques et astrophysiques. L'équipe participe activement à la mise à jour des bases de données spectroscopiques internationales comme Geisa[250] et Hitran[251] (Journal of quantative spectroscopy and radiative transfer 2022, article abondamment cité dans la littérature). L'équipe Narcos a rencontré le succès pour la mise au point de synthèses de nanomatériaux de morphologie et de taille contrôlées (ACS Nano 2020) ou de nanocristaux plasmoniques chiraux (énantiomorphes plasmoniques). L'association dans l'équipe Narcos de spécialistes de la synthèse contrôlée de nanoobjets et de spécialistes de la spectroscopie optique est fructueuse. Elle l'est non seulement pour la caractérisation des nanoobjets, mais aussi pour le développement de substrats plasmoniques SERS permettant d'intensifier considérablement les émissions lumineuses des pigments de matériaux du patrimoine. La jeune équipe E=MCT étudie l'organisation de la matière à différentes échelles, souvent en lien avec les deux autres équipes de l'unité, ainsi que l'évolution des liaisons chimiques et de la réactivité sous contraintes (e.g. le champ électrique ou le confinement). La visibilité des activités de modélisation de cette équipe reste faible en raison de sa petite taille. Concernant les AAP compétitifs, six projets de l'équipe Narcos ont été financés par l'ANR (dont 3 en coordination). L'unité est membre de plusieurs projets structurants sur le campus de Jussieu et contribue à leur animation (e.g. le labex Michem jusqu'en 2021, l'initiative des sciences et ingénierie moléculaires, la fédération de recherche Institut parisien de chimie physique et théorique). Cette intégration dans l'écosystème local lui donne accès à des moyens financiers et humains conséquents puisque plus d'une vingtaine de projets ont été financés par l'idex Super porté par l'Alliance Sorbonne Université. Les succès de l'unité aux AAP internationaux compétitifs sont cependant modestes. L'unité participe cependant à un IRN. La production de publications est de très bon niveau : 287 articles sont parus dans des revues scientifiques reconnues ainsi que 25 chapitres d'ouvrage. Une trentaine de ces articles a été publiée dans des revues de grande audience comme Nature Communications, ACS Nano, ACS Photonics ou Angewandte Chemie International Edition ou Chemical Reviews. L'unité développe de nombreuses relations non académiques, en particulier dans le domaine des matériaux du patrimoine. L'équipe Narcos a ainsi établi plusieurs conventions avec les grands musées (e.g. du Louvre, du Quai Branly, Guimet, de la Cité de la céramique, le Palais impérial de Pékin en Chine), mais aussi avec des acteurs du marché de l'art ou de l'archéologie. L'unité développe une stratégie efficace de vulgarisation sous la forme de conférences et d'interventions diverses dans des musées. Elle assure de nombreuses formations consacrées à la diffusion de la culture scientifique technique et industrielle. Les équipes interagissent peu avec le monde socioéconomique ; un seul contrat avec l'industrie a été conclu pendant la période.

● L'unité **Pasteur** conduit une recherche située à l'interface de la chimie et des sciences du vivant. Les projets menés ont à la fois un caractère fondamental et un caractère appliqué. Les applications visées vont du développement de matériaux à l'investigation, in situ, des systèmes vivants. Pour développer ces activités, l'unité a regroupé ses équipes selon trois pôles : 1/ chimie physique et biologie de la matière vivante (CPBMV) ; 2/ nanobiosciences et microsystèmes (NBMS) et 3/ chimie théorique. L'unité bénéficie des services du laboratoire de techniques biologiques mutualisé de l'ENS-PSL. L'unité, essentiellement localisée dans le département de chimie de l'ENS-PSL, interagit avec les deux autres UR du département ; notamment le laboratoire des biomolécules (LBM) avec qui une fusion est projetée durant le prochain contrat quinquennal. Les activités de l'unité ont une visibilité d'échelle internationale. Les travaux permettant de discriminer jusqu'à vingt protéines, par l'emploi d'une illumination modulée temporellement (projet Pathfinder soutenu par l'EIC), ont notablement rayonné. De même, les travaux relatifs à la formation d'origamis dynamiques reconfigurables et fonctionnels (projet soutenu par l'ERC par l'attribution d'une advanced grant) ont été particulièrement remarqués. L'UR a également réalisé des avancées prometteuses concernant l'utilisation du machine learning dans le champ de la réactivité et dans celui de l'optimisation des conditions réactionnelles. Bien qu'en retrait de 30 % par rapport à la période de référence antérieure, avec 344 articles, la production scientifique de l'unité demeure soutenue et elle est homogène entre les trois pôles (trois publications par ETP et par an, en moyenne). Ces publications paraissent dans des revues multidisciplinaires de prestige et principalement dans des revues disciplinaires de référence (e.g. Nature, Nat. Commun., Angew. Chem. Int. Ed., J Amer. Chem. Soc., PNAS). Qualitativement, cette production est excellente. Une large part de ces publications correspond à des collaborations internationales. Toutefois, on note qu'une proportion marginale de publication (2 %) correspond à des collaborations entre les équipes d'un pôle ou entre équipes de plusieurs pôles. L'unité a récemment attiré deux chargés de recherche du CNRS (un recrutement, une mutation), chacun récipiendaire d'une bourse (starting grant) de l'ERC concernant la réactivité chimique en solution (réactivité biochimique en conditions prébiotiques) et concernant la réactivité aux interfaces eau-électrodes. L'attractivité de l'unité est également illustrée par l'accueil de 55 post-doctorants. On remarque le succès d'un chercheur confirmé, spécialiste de la

[250] Geisa : Gestion et étude des informations spectroscopiques atmosphériques.

[251] Hitran : High-resolution transmission molecular absorption database.

matière molle et des auto-assemblages, dont le projet relatif aux origamis d'ADN dynamiques bénéficie du soutien d'une bourse (advanced grant) de l'ERC. Des marques de reconnaissance ont été attribuées à des membres de l'unité (e.g. médaille de l'International society of electrochemistry ; deux nominations à l'IUF). Plusieurs membres participent à des comités éditoriaux de revues du domaine (e.g. Chemsystemchem, Chemphotochem, Adv. Biology). L'interaction avec le monde socioéconomique et la valorisation des recherches sont excellentes comme en attestent le nombre considérable de partenariats industriels (e.g. avec Saint-Gobain, Servier, Sanofi). Il en a résulté la mise en place de cinq soutiens doctoraux du dispositif Cifre. Douze brevets ont été déposés, dont deux ont conduit à une cession de licence d'exploitation. L'unité a promu la création de trois start-up. L'unité est affiliée à l'Institut Carnot IPGG (Institut Pierre Gilles de Gennes pour la microfluidique).

● Les activités de recherche de l'unité **Phenix** (Physicochimie des électrolytes et nanosystèmes interfaciaux) sont essentiellement à caractère fondamental avec cependant quelques applications industrielles notables. Elles se situent dans le domaine de la physicochimie des milieux ioniques et des matériaux, à interfaces multi échelles. Les thématiques sont à forts enjeux sociétaux dans les secteurs de l'énergie, de la santé et de l'environnement. L'unité a une expertise reconnue en synthèse de nanomatériaux et de matériaux nanostructurés hybrides. Le laboratoire conduit également des études de propriétés structurales et dynamiques de systèmes physicochimiques comme les électrolytes, les liquides ioniques ou les milieux poreux. Des simulations numériques à différentes échelles spatiotemporelles, s'appuyant sur des modèles théoriques, sont exploitées pour comprendre les phénomènes de transport et de transfert de matière. L'unité est structurée en trois équipes : 1/ colloïdes inorganiques (CIN) ; 2/ électrochimie et liquides ioniques (Eli) ; 3/ modélisation et expériences multiéchelles (Mim). Deux axes transversaux aux équipes ont été définis : 1/ étude de la dynamique multiéchelle par RMN bas champ ; 2/ imagerie 3D des matériaux d'intérêt environnemental et des systèmes colloïdaux. Le couplage modélisation - expérience multiéchelles est source de développements méthodologiques très novateurs. Cette spécificité de l'unité lui confère une forte reconnaissance internationale, dans des domaines scientifiques hautement compétitifs. Il en résulte une production scientifique de très grande qualité, caractérisée par plus de 460 publications dont plus de 40 articles dans des journaux généralistes de grande audience comme Nature Materials, Angewandte Xhemie ou JACS. Un peu moins de la moitié de la production de l'unité cible les meilleurs journaux relevant du domaine de la chimie-physique comme Journal of Chemical Physics, Journal of Physical Chemistry B et C, ou Physical Chemistry Chemical Physics. Ces publications relèvent des thématiques phares de l'unité comme les nanoparticules magnétiques (e.g. les relations entre la structure, les propriétés et l'hyperthermie de nanofleurs synthétisées par voie microfluidique, publiées dans ACS nano en 2022), les milieux électrolytiques (le rôle de l'eau dans les électrolytes pour les batteries, publié dans Nature catalysis en 2020), les interfaces et les matériaux poreux (la floculation des argiles, publiée dans Nano research en 2020). Ces travaux combinent avantageusement les approches théoriques et expérimentales. Les recherches de l'unité ont été largement soutenues par l'ANR, qui finance 25 projets au cours de la période. Les recherches menées sur les milieux électrolytiques complexes trouvent également leur ressourcement par le succès aux AAP ; en témoignent les sept contrats européens conclus, dont deux de l'ERC (consolidator grant) pour les projets Ampère de l'équipe Eli et Senses[252] de l'équipe Mem. L'unité mène des collaborations avec le milieu industriel (e.g. Total Énergies, Orano, Ifpen). Il en résulte, par exemple, la création du laboratoire commun Carmen avec l'Ifpen et la création de la start-up Activ-H. Cependant, au regard des enjeux sociétaux visés par l'unité, les contrats industriels sont peu nombreux et ne représentent qu'une faible part des ressources. L'unité intervient dans des actions impliquant le grand public, par exemple celle relative à la création de fablab, la plateforme participative de création et d'innovation interdisciplinaire de Sorbonne Université. Les membres de l'unité Phenix sont régulièrement sollicités par des journalistes pour des interviews sur des sujets tels que le stockage de l'énergie ou le recyclage. Ils interviennent également dans des émissions de radio (e.g. la tête au carré sur France Inter) et de télévision (e.g. E=m6 sur M6).

● Les travaux de l'unité **Simm** s'inscrivent dans le champ de la matière molle et des fluides complexes. Ses activités vont de la chimie à la mécanique des matériaux, en abordant des problématiques de physico-chimie et de physique. Ces activités motivent des approches expérimentales ainsi que des approches de modélisation. L'unité structure ses activités selon trois axes scientifiques majeurs qui étudient : 1/ les assemblages fonctionnels nécessitant la maitrise des interactions moléculaires pour contrôler l'organisation, la dynamique et les propriétés mécaniques de la matière molle (polymères, colloïdes) ; 2/ les structures interfaciales et leurs dynamiques, impliquant l'étude de la friction d'hydrogels sur des surfaces, la stabilité de films liquides (mouillage, émulsions) ; les milieux poreux mous ; les additifs cimentaires ; 3/ la mécanique multi-échelles en relation avec la structure des matériaux et leur dynamique, incluant des approches de modélisation (polymères amorphes près de la transition vitreuse, élastomères chargés, verres de silice) ; le processus de la fracture (gels dynamiques, adhésifs sensibles à la pression) et l'origine moléculaire des mécanismes de fracture (observations locales, mécano-chimie, développement des techniques ultrasonores). La production scientifique de l'unité se situe au meilleur niveau international. 239 articles scientifique (2,5 ACL par ETP et par an) ont été publiés dans des revues généralistes prestigieuses (e.g. Science, Nature Communications, ACS Nano, PNAS) ainsi que dans les meilleurs

[252] Ampere : Accounting for metallicity, polarization of the electrolyte, and redox reactions in computational electrochemistry ; Senses : Making sense of electrical noise by simulating electrolyte solutions.

journaux disciplinaires du domaine (Macromolecules, Langmuir, Soft matter.). Les travaux de l'unité dans le champ de la matière molle, impliquant notamment des polymères, lui valent une reconnaissance d'échelle internationale. Ils concernent des sujets liés à l'adhésion, au renforcement des polymères, ainsi qu'aux gels de polymères et de biopolymères. Cette notoriété favorise des collaborations notables avec des universités étrangères (e.g. Hokkaido où des séjours de longue durée de personnels permanents de Simm ont lieu) ainsi que des accueils en nombre significatif d'étudiants issus d'établissements prestigieux (e.g. EPFL, Imperial College, universités chinoises). Certains membres de l'unité sont distingués par une considérable reconnaissance scientifique grâce à : leurs succès aux AAP de l'ERC (bourse advanced grant pour le projet Chemec, bourse Proof of concept grant pour le projet Fluodamage) ; une participation à un ITN-MSCA (Biosmarttrainee) ; l'attribution de prix prestigieux (Grand prix Michelin de l'Académie des sciences en 2020 et 2021, prix Young investigator award de l'ACS) ; une nomination à l'IUF ; de nombreuses invitations à donner des conférences (91). Avec onze projets soutenus par l'ANR (deux par an en moyenne), dont cinq sont coordonnés par l'UR, l'unité présente des succès notables dans le contexte des AAP nationaux. L'UR entretient une conséquente activité de recherche partenariale (37 contrats pour un montant de 3 M€ durant la période) impliquant des industriels majeurs de la chimie présents en France (e.g. Michelin, Total Énergies, Hutchinson, Saint Gobain, Rhodia-Solvay), mais également à l'étranger (e.g. DSM, 3M, Nippon electric glass). La pérennité de ces collaborations constitue un indicateur de l'intérêt de long terme de ces industriels pour les connaissances développées par l'unité. En dépit d'un contexte favorable, notamment en chimie, l'unité dépose peu de brevets (six durant la période). L'activité de médiation à destination du grand public s'appuie sur des démonstrations, des participations à des émissions télévisées (E=M6) et sur le développement d'un kit d'expériences simples et édifiantes.

ST5 Sciences pour l'ingénieur

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université xxxxx / Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; CentraleSupélec	Geeps - Laboratoire génie électrique et électronique de Paris	21 / 77	0 / 10	7 / 41
Sorbonne Université ; CNRS ; Ministère en charge de la Culture	Institut Jean le Rond d'Alembert	48 / 51	1 / 27	12 / 20
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité ; ESPCI Paris-PSL	PMMH - Physique et mécanique des milieux hétérogenes	4 / 11	0 / 16	2 / 7
TOTAL	**3**	**73 / 139**	**1 / 53**	**21 / 68**

• L'**Institut Jean Le Rond d'Alembert** est une unité mixte de recherche, de niveau international dans le domaine de la mécanique des milieux continus, et plus précisément de la mécanique des fluides, des solides et de l'acoustique. L'unité est structurée en cinq équipes : 1/ CEPT (combustion, énergie propre, turbulence) ; 2/ FCIH (fluides complexes et instabilités hydrodynamiques) ; 3/ Lam (lutherie et acoustique musicale) ; 4/ Mises (mécanique et ingénierie des solides et des structures) ; 5/ MPIA (modélisation, propagation et imagerie acoustique). L'Institut est localisé sur deux sites : le site principal de Jussieu et celui de Saint-Cyr où se trouvent des installations expérimentales de taille importante. L'unité a une production scientifique d'ampleur. Un nombre important des 670 publications parait dans les revues phares des différents domaines : The Journal of the Acoustical Society of America pour l'acoustique, Journal of Fluid Mechanics, Physical Review Fluids pour la dynamique des fluides, Journal of the mechanics and physics of solids, pour la mécanique des solides, Journal of Computational Physics pour les approches numériques, Combustion and flame pour la combustion, auquel il convient d'adjoindre Physical Review Letters, Science et PNAS. En outre, plusieurs logiciels libres développés par l'UR sont très largement utilisés par la communauté scientifique internationale. Les faits scientifiques majeurs sont nombreux et variés, par exemple dans le domaine de la simulation numérique directe compressible ; des transferts à travers des interfaces fluides ; des phénomènes de synchronisation de systèmes dynamiques ; des milieux granulaires ; de l'acoustique musicale (en collaboration avec des luthiers) ; de l'acoustique des mousses ; et de la mécanique des matériaux (processus quasi statiques). Le rayonnement et l'attractivité de l'unité dans ses différentes composantes sont incontestables en France comme à l'international. Ils sont attestés par les nombreuses invitations et distinctions reçues par l'UR : l'élection de deux membres à l'Académie des sciences, une nomination à l'IUF, la médaille de bronze du CNRS pour deux chercheuses, le Prix de la

chancellerie, le Prix L'Oréal. L'unité compte une quinzaine de membres impliqués dans l'édition de journaux internationaux, certains de premier plan, soit en tant qu'éditeur associé soit comme membre du comité d'orientation. L'activité de communication dans les grands congrès internationaux est très soutenue. Participant à l'animation de sa communauté, l'unité organise nombre de séminaires ouverts, des réunions de GDR et des écoles thématiques. Les réussites de l'unité à différents appels à projets sont nombreuses. Elle participe à sept programmes européens (dont 2 réseaux ITN et 1 projet soutenu par l'ERC volet advanced grant) et à 20 projets financés par l'ANR. Toutes les équipes de l'unité entretiennent, à des degrés divers et sous des formats variés, des relations suivies avec le monde socioéconomique. L'UR a établi des liens contractuels avec de grands groupes industriels (e.g. Arcelor Mittal, Areva, Facebook, Stellantis), des PME ou des acteurs institutionnels (le ministère en charge de la Culture en particulier) tandis que quatre start-up ont été créées. Quatre brevets ont été déposés avec le concours de la Satt Lutech. L'unité est très active en matière d'interventions dans l'espace public, sous de multiples formes (podcast de la chaine YouTube, interventions dans des émissions de radio ou de télévision, articles et ouvrages de vulgarisation, interviews et communiqués de presse).

● Les trois thématiques principales de l'unité **PMMH** sont : 1/ hydrodynamique et interfaces ; 2/ matière molle ; et 3/ mécanique physique. Elles sont complétées par deux axes transversaux : 1/ physique du vivant et 2/ systèmes géo-inspirés et physique de l'environnement. En 2023, suivant son déménagement, l'essentiel du laboratoire est localisé au site Cassan de Sorbonne Université. La qualité de la production scientifique de l'UR PMMH est exceptionnelle et elle répond aux critères les plus exigeants des disciplines cœur et transversales de l'unité. Ses publications paraissent dans quelques revues multidisciplinaires prestigieuses et dans les périodiques disciplinaires de référence des domaines scientifiques concernés (e.g. Nature, PNAS, Physical Review Letters, Europhysics Letters, Applied Physics Letters). Des publications paraissent également dans des revues de spécialité (e.g. Physical Review Fluids, Physical Review E, Journal of Fluid Mechanics, Soft Matter). La qualité de cette production contribue au rayonnement, d'échelle internationale, de cette unité. La reconnaissance dont bénéficie l'unité est illustrée par l'attribution de plusieurs prix et distinctions notables à certains membres (e.g. médaille d'argent du CNRS en 2021, médaille de bronze du CNRS en 2023, prix Fluid Dynamics de l'APS en 2021, prix Holweck de la SFP et de l'IOP en 2023) et par les responsabilités exercées par des membres de l'unité dans les comités éditoriaux de périodiques de référence (e.g. Physical Review Letters, Physical Review Fluids, Soft Matter). La participation de l'unité à l'activité de GDR est singulière (e.g. GDR Mécanique physique, fondé et animé par des membres de l'unité ; GDR Approches quantitatives pour le vivant ; GDR Contrôle et décollement ; GDR Navier stokes 2.0 ; GDR Polymères et océans ; GDR Interactions désordre, élasticité). Les succès de l'unité aux appels à projets compétitifs sont remarquables. L'unité coordonne un projet bénéficiant d'un soutien de l'ERC (consolidator grant) et elle contribue à quatre projets collaboratifs (ETN, ITN, action Marie Skłodowska-Curie). L'unité est impliquée dans la conduite de dix-neuf projets financés par l'ANR. La qualité de la formation par la recherche prodiguée par l'unité à ses doctorants leur assure des débouchés appréciés, dans les secteurs industriels et académiques (e.g. huit CR du CNRS, un CR de l'Inserm, 14 EC, dont 11 à l'étranger et 3 en France). Durant la période de référence, des travaux expérimentaux de l'unité ont été mis en lumière comme ceux consistant à décrire et analyser les mécanismes de fragmentation de la banquise ou comme ceux relatifs à la propagation des ondes à la surface de l'eau en milieu complexe. Les interactions de l'unité avec le monde non académique sont notables par l'étendue des secteurs concernés et par la diversité des partenaires, allant des grands groupes aux start-up (e.g. Saint-Gobain, Total Énergies, EDF, Sanofi, L'Oréal, Décathlon, Plastic Omnium, Thales, Photonlines, Aenitis, Bluerium). Les relations partenariales sont établies dans la durée, comme en attestent les projets de long terme et l'établissement de nombreux contrats doctoraux bénéficiant du soutien du dispositif Cifre. Quatorze brevets ont été déposés durant la période. Les actions de partage des connaissances et de médiation scientifique sont excellentes et constituent un point fort de l'unité. Des actions menées dans le domaine Art et science ont été remarquées, dont en particulier une participation au salon Révélations de la biennale internationale des métiers d'art et de la création.

Unité évaluée en vague E (2019-2020)

Le Geeps (Laboratoire génie électrique et électronique de Paris), dont Sorbonne Université est cotutelle, a été évalué lors de la précédente vague E (2018-2019). Les effectifs présentés ont été mis à jour au 31 décembre 2022.

● Le **Geeps** (Laboratoire génie électrique et électronique de Paris), après plusieurs regroupements, constitue aujourd'hui une structure scientifique de tout premier plan au niveau international, par son spectre d'activités très large allant de l'électronique à l'énergie électrique en passant par les matériaux. Les activités du Geeps s'équilibrent entre recherche amont et recherche appliquée d'un excellent niveau global et qui intéressent très fortement le secteur aval. La production scientifique est notable, tant du point de vue quantitatif que qualitatif avec un excellent choix de supports éditoriaux (Advanced Energy Materials, Nature Communications et Nature Materials). L'UR rayonne clairement aux échelles régionale et nationale. En raison du grand nombre de conférences invitées, ce rayonnement s'étend à l'international. La caractérisation des matériaux, l'instrumentation, l'approche multiphysique en particulier dans le domaine de l'électromagnétisme font partie

des points forts différenciants du Geep. L'UR se distingue par la mise en place de deux chaires industrielles. La qualité de ses plateformes expérimentales, incluant des équipements rares, participe de la visibilité de l'unité. Le Geeps connait une bonne réussite aux AAP, qu'ils soient européens (4 contrats européens, de type ERC ou H2020), internationaux (e.g. ceux de la NSF, de la JSPS, des NIH, de la Banque Mondiale, de la FAO), nationaux (43 projets financés par l'ANR, le PHRC, le FUI ou l'Inca) ou relevant des outils du PIA (17 subventions). Les activités de transfert se traduisent par le dépôt de 26 brevets et de nombreux contrats industriels (dont 18 dispositifs Cifre). Le projet scientifique de l'unité est très cohérent dans sa structuration pratique, tout en visant une orientation transversale : il intègre treize thèmes de recherche répartis dans trois pôles (électronique, matériaux et énergie) interfacés avec deux centres d'expertises (caractérisation-instrumentation-plateformes et modélisation électromagnétique). Le nombre de thèmes (treize) et surtout de sous-thèmes est jugé élevé au regard des moyens de l'unité.

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

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université xxxxx / Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; Inserm	Isir - Institut des systèmes intelligents et de robotique	38 / 40	0 / 17	3 / 15
Sorbonne Université ; CNRS ; Inserm	Lib - Laboratoire d'imagerie biomédicale	18 / 24	0 / 12	1 / 13
Sorbonne Université ; Université Sorbonne Paris Nord ; Inserm	Limics - Laboratoire d'informatique médicale et d'ingénierie des connaissances pour la e-santé	5 / 19	0 / 4	0 / 4
Sorbonne Université ; CNRS ; Inria	Lip6 - Laboratoire d'informatique de Paris 6	109 / 126	0 / 23	14 / 23
Sorbonne Université ; CNRS ; Ministère en charge de la Culture ; Ircam	STMS - Sciences et technologies de la musique et du son	6 / 10	0 / 36	0 / 11
TOTAL	**5**	**176 / 219**	**0 / 92**	**18 / 66**

● L'**Isir** (Institut des systèmes intelligents et de robotique) est une unité interdisciplinaire combinant les disciplines cœur de métier (la robotique, les systèmes intelligents, les IHM[253] et l'intelligence artificielle) et les métiers de la santé (les neurosciences, la psychologie et la médecine). Ce profil original correspond à un modèle qui n'existe que dans peu de laboratoires internationaux. Structuré en six équipes, le projet proposé pour le prochain contrat prévoit une organisation de l'unité en cinq nouvelles équipes. Parmi elles, figure l'équipe apprentissage machine (MLIA), l'une des meilleures équipes françaises en apprentissage automatique, dont les dix membres proviennent de l'unité Lip6 (ST6), ce qui traduit l'attractivité de l'Isir. Trois autres équipes - Acide, Iris et RPI-Bio[254] - postulent pour une labellisation Inserm. L'unité possède plusieurs plateformes expérimentales à l'état de l'art comme la plateforme en micromanipulation (référencée au sein de l'infrastructure Robotex 2.0), la plateforme de manipulation dextre (mains artificielles dextres) ou le banc de conception de prothèses de membre supérieur. Ce banc a notamment permis à l'unité d'obtenir deux victoires en 2022 et 2023 dans le concours international Cybathlon dans la catégorie Smartarm. L'Isir est membre des réseaux d'excellence européens HumanAI-Net et European robotics and AI network qu'il contribue à animer. L'Isir est aussi l'un des six partenaires du labex Cami, dans le domaine de la robotique chirurgicale, et membre de l'équipex+ Tirrex pour ses activités en microrobotique, en robotique agricole et en robotique chirurgicale. La visibilité de l'unité est excellente et de niveau international pour cinq thématiques : la robotique de manipulation, la microrobotique, les IHM, l'haptique et l'apprentissage machine (les modèles par renforcement, les modèles de fondation en vision et en langage, les approches couplées avec des modèles physiques). La production scientifique est remarquable, dans le domaine extrêmement compétitif de l'apprentissage machine et de la vision par ordinateur. L'équipe MLIA se distingue particulièrement par une production scientifique de niveau mondial. L'unité a publié 459 articles dans des revues dont celles de premier rang comme IEEE Transactions on Robotics,

[253] IHM : Interface humain machine.

[254] Acide : action, cognition, interaction et décisions encorporées ; Iris : interface et robotique pour l'interaction sensorimotrice ; RPI-Bio : robotique, perception et interaction pour le biomédical.

IEEE-ASME Transactions on Mechatronics, Neural Networks, Plos Biology et 420 articles de conférences ciblant principalement les conférences majeures comme Icra, Iros, CVPR, ICPR, ICCV, CHI, NeurIPs, ICMI[255]. Elle a d'ailleurs organisé, pour la première fois en France, l'une des conférences majeures en robotique Icra 2020. Les doctorants et les postdoctorants participent activement à la production scientifique. Par contre, cette activité de production se répartit de manière hétérogène entre les différents membres permanents. Des chercheurs de l'unité assument de très nombreuses responsabilités éditoriales comme rédacteur en chef ou membre de comités éditoriaux des revues internationales de tout premier plan (e.g. Frontiers in Child and Adolescent Psychiatry, IEEE Transactions on Affective Computing). L'activité contractuelle de l'Isir est très soutenue comme l'illustrent les 20 projets européens (dont deux réseaux d'excellence, plusieurs projets de l'EIT health et du programme H2020) et les 51 projets nationaux financés par l'ANR, par le PHRC, par le FUI ou par l'Inca. Les relations avec le monde socioéconomique sont remarquables et se concrétisent par 28 accords de collaborations, 60 conventions Cifre et dix-sept brevets déposés, dont huit ont fait l'objet d'une licence. Trois start-up ont été créées : Moon surgical en 2019, first-in-man et FDA approval en 2022. Les liens de l'unité avec le monde de la culture sont exceptionnels. Des actions d'envergure ont été menées avec des acteurs culturels du théâtre, des arts numériques, de la musique, des arts plastiques et de la photographie. On peut citer la participation à la création du spectacle vivant Human methods exhale, questionnant la violence dans nos sociétés algorithmiques, spectacle présenté au niveau européen[256] ou encore l'accueil d'artistes en art numérique de renommée internationale (Mana Kikuta et Maxime Riché).

• Le **Lib** (Laboratoire d'imagerie biomédicale) est spécialisé dans la recherche fondamentale et appliquée de méthodes d'imagerie biomédicale morphologique, fonctionnelle et moléculaire. Les études portent sur le petit animal et sur l'Homme. Réunissant des spécialistes en sciences de l'ingénieur et en sciences médicales, les travaux fortement interdisciplinaires couvrent la modélisation, l'instrumentation, le traitement et l'analyse du signal ainsi que de l'image. Ces travaux font appel à des modalités d'imagerie variées telle que la microscopie par localisation ultrasonore, l'IRM[257], les tomographies CT et Spect-PET. Les travaux sont soutenus par d'étroites collaborations avec des cliniciens de deux IHU. L'approche scientifique de l'UR relève donc de la recherche translationnelle, de l'animal à l'Homme, complété d'un engagement marqué pour le transfert technologique. L'unité est composée de six équipes interdisciplinaires : 1/ ultrasons et imagerie pour la caractérisation de la qualité osseuse (BQ) ; 2/ développement d'imagerie et de thérapie ciblée pour le cancer et l'inflammation (IT2D) ; 3/ imagerie cardiovasculaire (ICV) ; 4/ connectivité neurale et plasticité (NCP) ; 5/ Physiologie et pathologie de la microcirculation (PPM) ; 6/ ondes mécaniques 3D pour l'imagerie cardiovasculaire (OM3D). Le Lib est bilocalisée sur le campus des Cordeliers et sur le site du CHU La Pitié-Salpêtrière. La visibilité de l'unité est de tout premier plan international sur les thématiques concernant les interactions entre les ultrasons et l'os, la microscopie de localisation ultrasonore, l'imagerie paramétrique, la connectivité cérébrale et l'imagerie cardiovasculaire. L'équipe PPM est pionnière et mondialement reconnue comme co-inventrice de la microscopie par localisation ultrasonore (ULM). Sa déclinaison ULM 3D et transcraniale représente une avancée majeure pour la caractérisation de la microvascularisation. Dans le contexte international, l'unité se positionne également très favorablement en matière de développement de méthodes de thérapie ciblée par l'originalité de ses travaux sur la vectorisation sonosensible de médicaments. L'unité a une production scientifique remarquable composée de 401 publications dans des revues internationales, dont la très grande majorité dans des journaux reconnus par leurs communautés respectives (Nature biomedical engineering, Nature communications, Scientific reports, Radiology, IEEE Transactions on medical imaging). Le LIB se distingue également par ses 261 communications, dont 56 dans des conférences internationales sélectives. Les membres de l'unité ont été invités dans de nombreuses conférences prestigieuses (81) comme l'IEEE EMBS[258], l'ESCR, l'Asa et la Gordon conférence ultrasound imaging. La mise en place de plus de trente grandes cohortes cliniques (notamment dans le cadre du projet Iconic – Imagerie cœur foie - coordonné par l'IHU Ican) est un marqueur fort de l'excellence scientifique du Lib. La qualité des travaux de l'unité lui confère un rayonnement international. Les succès rencontrés aux AAP compétitifs nationaux (15 projets financés par l'ANR dont 6 en coordination, un programme ATIP[259]-Avenir, 4 projets du PHRC dont un en qualité de porteur) et internationaux (5 projets européens, dont un projet de l'EIT Health en coordination et un projet de type Proof of concept soutenu par l'ERC) concourent à sa visibilité. La reconnaissance scientifique de l'unité est confirmée par les prix décernés, notamment le Rosanna Degani Young Investigator Award en 2019 (pour les travaux d'un chercheur junior en méthodes numériques pour la cardiologie), l'IEEE UFFC Distinguished service award en 2021 (pour l'implication dans l'animation de la communauté IEEE UFFC) et le prix de la fondation Béatrice Denys en 2022

[255] Iros : International conference on intelligent robots and systems ; CVPR : Computer vision and pattern recognition Conference ; ICPR : International conference on pattern recognition ; ICCV : International conference on computer vision ; CHI : Conference on human factors in computing systems ; ICMI : International conference on multimodal interaction.

[256] https://frontevacuo.com/works/exhale/.

[257] IRM : Imagerie par résonance magnétique ; CT : Computed tomography ; SPEC : Single photon emission computed tomography ; PET : positron emission tomography.

[258] EMBS : Engineering in medicine and biology society ; ESCR : European society of cardiovascular radiology ; ASA : acoustical society of America.

[259] Atip : Action thématique incitative sur programme.

(pour le développement d'une nouvelle génération d'appareil d'imagerie par ultrasons permettant de détecter le type d'AVC). L'attractivité du Lib est appréciée par l'accueil de nombreux chercheurs étrangers (48), pour une période cumulée de 57 mois, en provenance de vingt pays et d'universités prestigieuses comme les universités Johns-Hopkins et Yale aux États-Unis. Les recherches de l'unité ont un réel impact socioéconomique à en juger par les relations entretenues avec de nombreux partenaires industriels (e.g. GE Healthcare et les start-up issues des travaux de l'unité), les collaborations étroites avec de nombreuses structures hospitalières, le nombre élevé de brevets (17 dont 8 licenciés) et de logiciels déposés, ainsi que par la création de quatre start-up : Braintale, Imaggens, Naox, Resolvedtroke.

• Les travaux de recherche menés au **Limics** (Laboratoire d'informatique médicale et d'ingénierie des connaissances pour la e-santé) sont interdisciplinaires et couvrent essentiellement deux domaines : l'informatique d'une part, l'informatique biomédicale et la biostatistique d'autre part. L'unité, organisée en une seule équipe, se structure en quatre thématiques : 1/ recherche en informatique et en informatique pour la santé (RIIS) ; 2/ entrepôts de données et informatique de la recherche clinique (Edirc) ; 3/ aides décisionnelles pour le soin, le pilotage, la santé publique et la recherche en santé (Ades) ; 4/ médicament : représentation des connaissances pharmaceutiques, prescription et pharmacovigilance (M3P). Le Limics bénéficie globalement d'une visibilité nationale. À titre individuel, quelques permanents atteignent la visibilité internationale dans les domaines de l'ingénierie des connaissances et de l'aide à la décision en Santé. Par exemple, le logiciel Owlready dans le domaine des ontologies a été largement diffusé (600 000 téléchargements). L'UR contribue aussi à améliorer les méthodologies de surveillance des effets médicamenteux indésirables grâce aux plateformes Vigi4med, Phares (plateforme utilisée par l'ANSM[260]) ou OpenPVSignal. De même, l'amélioration des représentations de connaissances, adossée au raisonnement par analogie, se concrétise par l'amélioration de la prise en charge des patientes atteintes de cancer du sein. La production scientifique du laboratoire est de très bonne qualité dans les domaines relevant de l'interdisciplinarité entre l'informatique et la santé. Les 465 articles paraissent dans des supports reconnus comme les revues Artificial Intelligence in Medicine, Journal of Biomedical Informatics, Plos One et Human Vaccines & Immunotherapeutics. Cette production, excellente pour le thème Ades, est néanmoins hétérogène entre les thèmes et les permanents de l'unité. Par ailleurs, les doctorants et des postdoctorants n'y sont que faiblement associés. Les quatorze invitations dans des conférences internationales (e.g. MIE[261] 2018), la participation à l'EFMI[262], la présidence de l'Imia[263] et la participation au comité scientifique de l'ANSM sont autant d'éléments qui soutiennent la visibilité de l'UR. L'activité en matière de réponses aux AAP est globalement dynamique : huit projets européens (dont 3 du programme H2020 et le projet Suog[264] de l'EIT Health coordonné par l'unité), dix projets soutenus par l'ANR dont sept en coordination, et plusieurs projets financés par des organisations du secteur de la santé (ANSM ou le Siric Curamus). L'inscription des activités de recherche dans la société est une préoccupation de l'unité. Portant principalement sur la santé, ses recommandations sur les risques médicamenteux sont utilisées par des instances nationales (ANSM, ANS, HAS) et même internationales (InaB de Grèce, OMS[265] à Genève). L'unité a contribué à la mise en place des normes pour les entrepôts de données de santé (EDS) en lien avec la Cnil[266]. Un membre du Limics est coauteur du rapport de la HAS sur l'état des lieux des EDS en France. Les liens avec les acteurs industriels sont cependant ténus.

• Le **Lip6** (Laboratoire d'informatique de Paris 6) est une très grande unité de recherche (172 membres permanents) en sciences informatiques, en électronique et en automatique, ainsi qu'en science du signal et en science de l'image. Il est composé de 20 équipes de recherche qui développent les thèmes suivants : 1/ l'IA, l'apprentissage, les humanités numériques, la modélisation du raisonnement (équipes Acasa, SMA, LFI) ; 2/ l'e-éducation (équipe Mocah) ; 3/ la recherche opérationnelle, la décision, l'optimisation (équipes RO, Décision) ; 4/ la gestion des données (équipe BD) ; la sureté logicielle et la modélisation (équipes APR, Move) ; 5/ la sécurité, la cryptographie (équipe Almasty) ; 6/ les graphes (équipe Complexnetworks) ; 7/ les réseaux, l'algorithmique répartie, et tolérante aux fautes (équipes Phare, NPA, Delys) ; 8/ le calcul formel (équipe Polsys) ; 9/ l'arithmétique des ordinateurs (équipe Pequan) ; 10/ l'information quantique (équipe QI) ; 11/ l'architecture matérielle et multicœur, l'open hardware, les systèmes embarqués (équipes Alsoc, Cian, Syel). Durant la période, le Lip6 a hébergé trois équipes projets communes (EPC), fermées aujourd'hui, avec le CNRS, Sorbonne Université et Inria. L'unité a une visibilité qui relève du meilleur niveau mondial pour quatre thématiques :

---

260 ANSM : Agence nationale de la sécurité du médicament.

261 MIE : Medical informatics Europe. MIE est un congrès de premier rang en informatique médicale.

262 EFMI : European federation of medical informatics.

263 Imia : International medical informatics association.

264 Suog : Smart ultrasound in obstetrics and gynecology. Le projet Suog vise à utiliser l'intelligence artificielle dans toutes ses formes pour améliorer le suivi de la grossesse par échographie (https://medecine.sorbonne-universite.fr/projet-suog/).

265 ANS : Agence du numérique en santé ; HAS : Haute autorité de santé ; InaB : Institute of applied biosciences ; OMS : Organisation mondiale de la santé.

266 Cnil : Commission nationale de l'informatique et des libertés.

1/ vérification formelle de programmes informatiques par interprétation abstraite et analyse topologique de données (2 projets financés par l'ERC ; 1 nomination à l'IUF ; des logiciels à forts impacts académiques, industriels et sociétaux : TTK, Mopsa, Paraview, MrPython) ;

2/ méthodes de résolution de systèmes polynomiaux basées sur des calculs de bases de Gröbner (des contributions importantes sur la réduction significative de bornes de complexité d'algorithmes pour déterminer le nombre de composantes connexes de variétés algébriques réelles ou pour le changement d'ordre dans les calculs de bases de Gröbner) ;

3/ information quantique et réseaux d'information quantiques, plus précisément sur les questions de la certification et de la vérification quantique, de la cryptographie à variables continues et du calcul délégué (1 projet soutenu par l'ERC, 15 projets européens et internationaux, des implications actives dans les instances nationales et internationales - conseil consultatif pour la coordination du projet Flagship de l'UE pour la communication quantique, consortium Paris Centre for Quantum Technologies - PCQT) ;

4/ recherche opérationnelle, plus particulièrement sur les questions d'optimisation black-box, de modèles en algorithmique online et de la résolution approchée des problèmes de clustering (une médaille de bronze du CNRS, une nomination à l'IUF, trois prix de thèse, huit best-paper awards dans les meilleures conférences internationales, le premier et le troisième prix à la compétition black-box de la conférence NeurIPS 2020, plus de 20 conférences invitées à l'international et plus de 40 chercheurs invités dans la période).

Onze thématiques du Lip6 ont une visibilité internationale :

1/ cryptologie avec des résultats marquants sur les arguments à divulgation nulle de connaissance et des protocoles de signature postquantique pour lesquels les chercheurs ont montré la voie avec le paradigme dit MPC-in-the-head ;

2/ logique floue, en particulier sur l'IA explicable ;

3/ parallélisation des solveurs SAT (SATisfaisabilité de formules booléennes) ;

4/ Ipen hardware, sécurité matérielle et conversion sigma-delta (la production de deux logiciels libres, Ocean et Coriolis, place l'unité comme leader européen de l'open hardware et de la mise en place d'une Alliance pour le développement de logiciels libres pour la microélectronique) ;

5/ grands graphes de terrains (une avancée marquante a été réussie par l'UR sur le formalisme des flots de liens et sur le développement d'algorithmes de calcul pour les graphes temporels en utilisant ce formalisme) ;

6/ techniques d'élicitation de préférence interactive, méthodes d'apprentissage automatique pour estimer les paramètres à partir d'exemples des préférences, intégration de l'apprentissage à l'algorithmique de la décision ;

7/ algorithmique distribuée, dans la cartographie de l'internet (deux outils logiciels diamond miner et fast-mda-traceroute sont parmi les plus performants au monde), travaux soutenus par des activités de plateformes d'expérimentation d'ampleur mondiale telle que Slices[267] ;

8/ fiabilité des algorithmes numériques, calcul numérique à haute performance et analyse d'erreur d'arrondi (la démonstration de la conjecture de Wilkinson de 1963 est un fait marquant ; on montre comment l'arrondi stochastique peut améliorer la précision des calculs d'algèbre linéaire) ;

9/ réseaux, avec un positionnement marqué sur les réseaux 6G (l'UR parmi les toutes premières équipes européennes) et avec la proposition d'une Blockchain intitulée BlockGraph pour les environnements maillés mobiles ;

10/ coordination multi-agents et théorie du choix social computationnel ;

11/ réalisation de systèmes embarqués pour des applications biomédicales (la capsule endoscopique, le système de monitorage spinal et l'analyse du sommeil en sont des exemples).

La production scientifique de l'unité est d'excellent niveau, voire remarquable pour les équipes APR, Polsys, QI et RO. L'unité a publié 834 articles de journaux et 1 660 conférences (dont 1 543 internationales), majoritairement dans les meilleurs supports des nombreux domaines couverts comme IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Journal of Combinatorial Theory, Nature Reviews Physics, Algorithmica et IEEE Transactions on Evolutionary Computation. Des membres du Lip6 sont co-chairs de conférences internationales majeures comme Fossacs[268] 2021, MFPS 2022 et LDAV 2020. La production de logiciels libres est remarquable. Elle comprend des outils phares de niveau international dont CORIOLIS (récompensé par le prix science ouverte du logiciel libre de la recherche), TTK (intégré dans Paraview), Mopsa, Slices, MSolve, Cadna. Six membres du Lip6 ont été nommés à l'IUF. Plusieurs membres ont été distingués par des prix prestigieux dont la médaille de l'Académie des sciences en 2023, une médaille de bronze du CNRS, la médaille Ampère de la

[267] Slices : Large scale infrastructure for computing/communication experimental studies.

[268] Fossacs : International conference on foundations of software science and computation structures ; MFPS : Mathematical foundations of programming semantics ; LDAV : Large data analysis and visualisation.

SEE[269], le prix international Siam (Society for industrial and applied mathematics, catégorie Early career), huit best-paper awards dans les meilleures conférences internationales, le premier et le troisième prix à la compétition black-box de la conférence NeurIPS 2020. Le logiciel Painless, codéveloppé avec le laboratoire LRDE de l'Epita[270], a obtenu la première place en 2018, 2020 et 2021 à la compétition internationale de référence[271]. L'accueil de plus de 40 chercheurs invités durant la période témoigne de son attractivité. L'unité présente une très bonne réussite aux appels à projets. En effet, elle rencontre le succès pour 57 projets auprès de l'ANR, pour trois projets auprès de l'ERC tandis que 33 projets sont soutenus par des guichets à l'échelle européenne et qu'elle a été bénéficiaire de trois bourses du programme Marie Skłodowska-Curie. Cette activité est remarquable pour les équipes Complexnetworks, NPA, QI et APR. Elle est excellente pour les équipes APR, Cian et RO. L'unité a tissé de très nombreuses relations avec des entreprises (e.g. Thales et Ubisoft) et les hôpitaux universitaires (APHP). Les équipes APR, Complexnetworks, LFI, Phare, Polsys, QI, SMA, Syel se distinguent par la création de trois laboratoires communs (Clear avec Thalès, Fit avec la start-up Bleckwen et Trail créé avec Axa), ainsi que pour ses logiciels à fort impact (TTK intégré dans Paraview, Mopsa, Agrum, Coriolis, Worksim et MrPython) et la création de trois start-up (Cryptonext Security en 2017, Hopcast et Welinq en 2022). Concernant la médiation scientifique, l'unité a mis en place des actions de qualité. L'engagement en la matière des équipes Acasa, Almasty, APR, NPA, QI et SMA est remarquable ; citons, par exemple, l'ouvrage Le mythe de la singularité, récompensé par le prix Roberval, la diffusion des connaissances par des approches vidéoludiques, les nombreux outils conçus pour l'enseignement, le logiciel Workism pour la conception de modèles et pour la simulation du marché du travail français. Un membre du Lip6 est corédacteur en chef de l'édition au cœur de la recherche du Club de Mediapart.

• L'unité **STMS** (Sciences et technologies de la musique et du son), localisée à l'Ircam, est une unité interdisciplinaire combinant ST et SHS. Son activité scientifique s'appuie sur sept équipes qui s'organisent autour de trois champs d'interaction : atelier du son, le corps musicien et les dynamiques créatives. Ces trois champs s'intéressent au monde sonore et musical dans sa dimension physique et numérique, sa perception et sa production par un sujet humain, en lien avec les enjeux de création et de créativité. Les thématiques des sept équipes sont : 1/ systèmes et signaux sonores (S3AM) ; 2/ espaces acoustiques et cognitifs (EAC) ; 3/ analyse et synthèse des sons (A/C) ; 4/ perception et design sonores (PDS) ; 5/ interaction du son et de la musique mouvement (ISMM) ; 6/ représentations musicales (Repmus) ; 7/ analyse des pratiques musicales (APM). STMS est une unité de recherche interdisciplinaire reconnue au niveau international évoluant dans un l'environnement riche de l'Ircam. Elle associe efficacement et de façon singulière les sciences et technologies et la création artistique et notamment la création de musique contemporaine. L'unité a une visibilité qui relève du meilleur niveau mondial dans le domaine des représentations musicales et plus particulièrement sur les structures formelles de la musique et sur les environnements créatifs humains et artificiels pour la composition et l'interaction musicales. La reconnaissance de cette thématique est appréciable par les trois projets soutenus par l'ERC dont un de type Proof of concept, la production des logiciels Openmusic et Antescofo mondialement reconnus, les créations débouchant sur des concerts en tournées mondiales (par exemple, Ex-machina), l'organisation de la série de conférences ImproTech qui rassemblent des chercheurs et des créateurs autour de l'idée d'improvisation musicale en interaction avec une intelligence numérique. La production scientifique de l'unité est excellente. Elle comprend 41 articles de revues, 74 articles de conférence, 24 ouvrages ou chapitres d'ouvrage, soit plus de trois publications/ETP/an. La position originale de l'unité, entre les ST, les SHS et les créations artistiques, s'accompagne d'une production extrêmement diversifiée et très singulière en traitement du signal (IEEE-ACM Transactions on audio, speech and language processing), en sciences sociales (Journal of Social Ontology) ou en musicologie (Contemporary Music Review). Il est à noter cependant que la qualité des publications dans les journaux est hétérogène entre les équipes. La production de logiciels est également d'ampleur. Le bilan comporte des logiciels en open source de renommée mondiale comme Antescofo et Somax2 utilisés par les compositeurs et les musiciens internationaux, le logiciel Snail choisi comme la représentation « icône » de la discipline informatique au Palais de la découverte 2025. En conséquence de la qualité de ses travaux, l'unité est récipiendaire de plusieurs prix dont la médaille de cristal du CNRS en 2018, le prix Vie et société du concours international design sonore en 2018, le prix Golden Nica à ARS Electronica 2021 pour la pièce Convergence, le prix Afim[272] jeune chercheur en 2020, le prix du jeune chercheur science et musique en 2021, le prix Sacem documentaire musical en 2021 et plusieurs best paper awards dans des conférences reconnues. L'unité rencontre un franc succès aux AAP compétitifs : douze projets européens, dont quatre financés par l'ERC, dix-huit projets soutenus par l'ANR dont onze en coordination et trois du volet JCJC, cinq contrats avec les collectivités, quatre projets soutenus par des programmes du PIA. L'attractivité de l'unité est également forte. En effet, de nombreuses collaborations internationales (15 collaborations principalement aux États-Unis, au Canada et au Japon) et européennes (20 collaborations notamment avec l'Allemagne, la Suisse, la Belgique et les Pays-Bas) montrent l'intérêt porté aux travaux du laboratoire. Le programme de résidences en recherche artistique permet aux équipes d'interagir avec des créateurs (une soixantaine de

[269] SEE : Société de l'électricité, de l'électronique et des technologies de l'information et de la communication.

[270] LRDE : Laboratoire de recherche et développement ; Epita : École pour l'informatique et les techniques avancées.

[271] http://www.satcompetition.org/.

[272] Afim : association francophone d'informatique musicale

résidences immergées dans les équipes de l'unité ont été mises en place depuis 2012). L'unité dispose d'un ensemble d'équipements exceptionnels comme la chambre anéchoïque et l'Espro, espace de projection qui permet de mettre en œuvre les derniers développements de l'audio spatialisé en réalité virtuelle ou d'accueillir des colloques et des concerts-laboratoires. Les plateformes de l'unité ont donné lieu à des productions originales, comme le processeur de la start-up Holophonix (un processeur de spatialisation sonore 3D basé sur la bibliothèque Spat) ou les reconstitutions de voix disparues (comme en témoigne la reconstitution de la voix de Dalida pour l'émission télévisée Hôtel du temps). La technologie Antescofo a donné lieu à la création d'une entreprise qui commercialise l'application Metronaut, utilisée notamment par des compositeurs contemporains. L'unité développe également un ensemble de recherches alliant le son, la musique et la santé : l'étude des relations entre le son et le coma avec le pôle Neuro Sainte-Anne ; l'élaboration et la mise en œuvre pratique d'un paradigme de prise en charge des acouphènes chroniques invalidants avec l'Hôpital européen Georges Pompidou ; l'influence des lésions cochléaires sur la surdité attentionnelle, dans le cadre d'une collaboration avec l'Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA). L'unité a conclu 38 contrats de collaborations, dont 22 sont portés par un membre de l'unité, avec de grands groupes comme Renault, Amadeus, Universal music et des PME comme Amadeus et Ableton.

FOCUS

SITUATION DES ACTIVITÉS DE LA RECHERCHE

• 32 unités de recherche de Sorbonne Université ont une reconnaissance mondiale ou internationale. Ce score est exceptionnel dans le domaine des sciences de la vie.

Quatre thématiques de recherche se distinguent au niveau mondial dans cinq unités de recherche.

• En biologie des écosystèmes et des organismes marins vivants dans des zones parfois extrêmes du littoral ou proches des cheminées hydrothermales océaniques profondes (AD2M, SVE2).

• En oncologie, pour des recherches concernant la lutte contre les cancers par l'analyse des programmes invasifs des cellules tumorales et les causes des développements cancéreux (CBC[273], SVE3 et CRC, SVE6).

• En biologie du développement dans le domaine de l'épigénétique et de la plasticité des cellules souches (UGBD, SVE 3).

• En neurobiologie, impliquant des recherches translationnelles sur les maladies neurodégénératives (ICM, SVE5).

27 UR sont reconnues internationalement dans quatre grandes thématiques.

• Les recherches du domaine de l'environnement sont internationalement reconnues pour les travaux sur la biodiversité aquatique et les capacités d'adaptation des organismes aux changements globaux. Les analyses d'espèces caractéristiques des écosystèmes continentaux signalent l'importance et la rapidité des changements climatiques.

• Appuyées par trois stations marines reconnues mondialement, des recherches originales en biologie marine portent sur les forêts animales, la biologie des algues, dont les algues phototrophes et l'étude de la génomique fonctionnelle des animaux marins, dont celle des méduses.

• Les laboratoires de Sorbonne Université, au cœur d'un environnement hospitalier exceptionnel, ont découvert de nouveaux moyens de lutte contre les cancers et les maladies infectieuses. Ils mènent également des recherches visant la mise au point de thérapies contre les maladies rares. Le potentiel lien entre cancers et microbiote est évalué. La bio-informatique fournit un nouvel éclairage sur le mécanisme de diffusion des pandémies.

• Des recherches fondamentales et translationnelles sont consacrées aux maladies auto-immunes et aux maladies du système nerveux (maladies de la perception visuelle, de la neurophysiologie respiratoire et de l'autistique). Ces études sont au meilleur niveau international. Il en est de même pour la lutte contre la maladie de Huntington, les maladies des muscles, du rein, du cœur qui font l'objet de recherches originales, dont les résultats, ont une audience internationale. Des études fondamentales concernent aussi le vieillissement ou l'obésité.

• Certaines activités de recherches sont très bien positionnées à l'échelle nationale, en particulier celles concernant la découverte de nouveaux mécanismes cellulaire chez les eucaryotes unicellulaires.

Certaines recherches se distinguent pour leur impact mondial

SVE2 – Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes

• L'UR **AD2M**, localisée dans la station marine de Roscoff, mène des recherches reconnues mondialement sur les organismes et les écosystèmes marins littoraux, mais aussi autour des cheminées hydrothermales océaniques profondes. L'UR a amélioré la compréhension de l'adaptation chromatique des picocyanobactéries marines. Elle a mis à jour les interactions symbiotiques (radiolaires) ou pathogènes (dinoflagellés) de protistes marins. Ces études donnent lieu à une production d'ampleur : 445 publications dont certaines dans des revues très sélectives comme Science, Science Advances ou dans PNAS, Cell. Plus de 102 succès à des appels à projets compétitifs sont venus soutenir les travaux. Sorbonne Université contribue pour 30 % aux effectifs totaux de l'unité (49 personnels), dont 93 % des enseignants-chercheurs et 5 % des personnels d'appui à la recherche.

[273] Sorbonne Université n'y affecte aucun personnel.

SVE3 – Molécules du vivant, biologie intégrative, biologie cellulaire et du développement pour la science animale

• Les travaux du **CBC**, portant sur l'instabilité génétique, en lien avec les fonctions du centrosome, et l'étude du programme invasif des cellules tumorales, ont un retentissement mondial. Ce rayonnement de l'UR est confirmé par un bilan remarquable de productions comprenant des parutions dans des périodiques prestigieux. L'intérêt des travaux de l'UR allié à sa capacité à mener une recherche sur projet, concourent aux succès rencontrés aux AAP. De nombreux prix et de multiples sollicitations viennent illustrer la reconnaissance dont jouit l'unité. Bien que tutelle, Sorbonne Université n'y affecte aucun personnel (56 personnels au total).

• La remarquable qualité des résultats scientifiques de l'unité **UGBD** et la reconnaissance internationale qui en résulte lui confèrent une influence et un rayonnement d'échelle mondiale dans les communautés se consacrant à la biologie du développement. Les avancées remarquées ont concerné l'épigénétique, la régulation génique et le maintien de la plasticité des cellules souches. Les travaux de l'unité paraissent en particulier dans les revues les plus exigeantes. Ses membres ont reçu dix-sept prix de renom (e.g. grands prix de la FRM [274] et de l'Inserm). Ils sont membres d'institutions notoires (Embo, Academia Europa, Académie des sciences) et ils sont invités à communiquer dans des conférences sélectives (e.g. Gordon et CSHL [275] conférences). L'unité excelle à abonder ses ressources propres (28 M€ durant la période de référence) par des succès à des AAP compétitifs (e.g. 7 soutiens de l'ERC). Plusieurs institutions caritatives ont accordé leur label à l'unité. Il découle de cette notoriété une remarquable attractivité (plus de 70 postdoctorants étrangers, plus de 50 doctorants, deux jeunes chercheurs statutaires et deux équipes supplémentaires accueillies). Sorbonne Université y affecte un seul personnel, soit 1,7 % de l'effectif total (57 personnels).

SVE5 – Neurosciences et troubles du système nerveux

• **L'Institut du cerveau (ICM)** a pour objectif de faire progresser les connaissances scientifiques ainsi que les savoir-faire médicaux et thérapeutiques concernant les maladies du système nerveux, tant neurologiques que psychiatriques. Les 25 équipes de l'ICM bénéficient de l'environnement clinique très favorable du département médical universitaire Neurosciences de l'hôpital de la Pitié Salpêtrière. L'ensemble est labellisé Centre d'excellence pour les maladies neurodégénératives (Coen). La recherche fondamentale conduite à l'ICM est connectée à des objectifs translationnels d'innovation en diagnostic comme en traitement, au bénéfice du patient. L'ICM est un leader à l'échelle mondiale en neurosciences. 3123 publications ont été réalisées par l'unité. 310 ont paru dans les revues généralistes de grande audience et les périodiques les plus exigeants des domaines de la biologie et de la médecine. L'UR, par ses réussites aux AAP, dispose d'un budget qui lui permet de soutenir ses recherches au plus haut niveau. Son rayonnement scientifique s'accompagne d'une attractivité remarquable (e.g. accueil de 193 postdoctorants, formation de 130 doctorants, recrutement de seize nouveaux chercheurs juniors permanents). Sorbonne Université y affecte 47 enseignants-chercheurs (82 % de l'effectif de cette catégorie de personnel) et quatorze personnels d'appui à la recherche (4,4 % de l'effectif de cette catégorie de personnel, 317 PAR au total). Sorbonne Université est ainsi investie pour 14 % de l'effectif total de l'UR (441 personnels).

SVE6 – Physiologie et physiopathologie humaines, vieillissement

• Le **CRC** est un centre de recherche en biologie et en santé d'envergure mondiale. Il bénéficie de son intégration dans les principaux hôpitaux universitaires d'Île-de-France. Parmi les réalisations marquantes récentes, il faut citer l'identification du risque de carcinome hépatocellulaire, la mise en évidence d'une mutation qui accélère le diagnostic du cancer, la démonstration du lien entre l'évolution des métastases et la sélection immunitaire ou encore l'utilisation d'antagonistes des récepteurs pour le traitement de la dégénérescence maculaire. Huit chercheurs du centre figurent parmi les chercheurs les plus cités en 2022 de l'enquête Clarivate. Les nombreux travaux sont publiés dans des revues très sélectives comme The Lancet Oncology, Cancer Discovery, Cell, Nature Communications. Le CRC a financé ses recherches par un nombre remarquable de contrats : 28 internationaux hors Europe, 51 européens dont trois de l'ERC, 248 nationaux (36 du PIA, 43 de l'Inca, 96 de l'ANR). Les membres de l'unité ont été récompensés par plus de 130 prix. Le CRC coordonne le labex Immuno-oncologie, et l'équipex Onco-pheno-screen. Les chercheurs ont encadré 305 doctorants et accueilli 112 postdoctorants. Sorbonne Université contribue pour 18 % des effectifs totaux de l'unité (173 personnels), dont 31 % des enseignants-chercheurs et 5 % des personnels d'appui à la recherche.

[274] FRM : Fondation pour la recherche médicale.

[275] CSHL : Cold spring harbor laboratory.

Certaines recherches sont bien positionnées niveau international

SVE1 – Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution

● L'UR **Borea** a acquis une expertise internationalement reconnue dans le domaine de l'étude de la biodiversité aquatique et des capacités d'adaptation des organismes face aux changements climatiques globaux. Ses travaux sur l'évaluation des couts économiques mondiaux des espèces invasives et l'approche socioéconomique de l'impact des éoliennes en mer ont eu un fort retentissement. Sa production scientifique est excellente avec 710 articles publiés dans les revues d'audience internationale (groupe Nature, Marine Ecology Provess, Storen). Huit programmes ont été soutenus financièrement par l'ANR. Sorbonne Université contribue pour 14 % des effectifs totaux de l'unité (97 personnels), dont 19 % des enseignants-chercheurs et 8 % des personnels d'appui à la recherche.

● L'UR **Cesco** est reconnue internationalement pour ses travaux interdisciplinaires concernant la conservation de la biodiversité, notamment celle des oiseaux. Elle a démontré l'impact négatif de la pollution lumineuse sur l'activité de pollinisation ainsi que les modifications acoustiques des environnements naturels suite au déclin des populations d'oiseaux. Ses 530 articles ont été publiés pour certains dans des revues à large visibilité comme Nature et Ecology Letters. Ses recherches donnent lieu à l'élaboration de recommandations pour des instances aux niveaux national et international. Elle a accueilli 86 doctorants (16 sous convention Cifre) ainsi que 44 postdoctorants. 96 % de ses ressources proviennent de contrats, dont huit de l'ANR. Avec trois enseignants-chercheurs (soit 18 % de l'effectif total des EC), Sorbonne Université contribue pour 8 % de l'effectif total (39 personnels).

● L'**IEES** étudie la dégradation, la résilience et l'adaptation des écosystèmes continentaux face aux changements globaux. L'institut a ainsi décrit l'adaptation aux pesticides d'un ravageur de fruits par un mécanisme de détection olfactive et par sa résistance à ces toxines. La production scientifique est très ample avec plus de 1 000 articles dans des revues exigeantes comme Nature, Science ou PNAS. La visibilité internationale résulte en particulier de l'organisation de 29 congrès internationaux. Sorbonne Université contribue pour 31 % des effectifs totaux de l'unité (141 personnels), dont 64 % des enseignants-chercheurs et 17 % des personnels d'appui à la recherche.

● À l'échelle internationale, l'unité **Isyeb** est un acteur de référence pour ses études concernant la biodiversité. Ses recherches ont des incidences globales sur les recherches mondiales. L'UR a par exemple mis au point des processus d'identification précise des espèces de poissons dès le stade larvaire. La production scientifique de l'unité est abondante. Ses travaux paraissent dans des périodiques prestigieux et à forte audience. L'unité a une forte attractivité. Ses membres sont sollicités pour participer à des instances internationales influentes en matière de sensibilisation sociétale, d'expertise et d'orientation des politiques publiques (e.g. COP-IPBES, IUCN, Cospar[276]). L'unité est impliquée dans l'activité de l'Office français de la biodiversité (OFB). Sorbonne Université contribue pour 21 % des effectifs totaux de l'unité (134 personnels), dont 22 % des enseignants-chercheurs et 20 % des personnels d'appui à la recherche.

● Le **Lecob**, unité de taille modeste, mais de renommée internationale est située dans la station marine de Banuyls sur Mer. Elle effectue des recherches sur les grands enjeux sociétaux liés à la protection des milieux benthiques côtiers. L'UR a mis en évidence le rôle majeur des forêts animales marines dans la diminution des courants et dans les services écosystémiques fournis par ces habitats complexes. L'unité a aussi démontré l'effet majeur des macros et microplastiques sur la perturbation du comportement alimentaire des coraux d'eau froide. Elle a publié 136 articles dans de très bonnes revues spécialisées ou généralistes très sélectives comme Science, Nature Communications, Plos One, Stoten[277]. L'UR rencontre le succès aux AAP de l'ANR, des programmes Horizon 2020, Interreg, et Biodiversita. Sorbonne Université contribue pour 44 % des effectifs totaux de l'unité (18 personnels), dont 100 % des enseignants-chercheurs et 16 % des personnels d'appui à la recherche.

SVE2 – Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes

● L'UR **BCPLM** a pour objectif d'approfondir les connaissances ayant trait aux organismes phototrophes. Une expédition en baie de Baffin[278] a permis de comprendre comment le phytoplancton se prépare à la nuit polaire. Cette découverte a eu un impact international. L'UR a aussi montré que les peptides de ciblage des protéines au chloroplaste sont dérivés de peptides antimicrobiens ancestraux. Les articles paraissent dans des journaux internationaux très sélectifs comme Science, Science Advance, PNAS, Nucleic Acid Research, Nature Communications. L'UR collabore avec de nombreux laboratoires

[276] Cop-IPBES : Conférence sur la biodiversité – plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité ; IUCN : Union internationale pour la conservation de la nature ; Cospar : committee on space research.

[277] Stoten : Science of the total environment.

[278] Travaux du laboratoire international de recherche (LRI) Takuvik du CNRS et de l'université canadienne de Laval.

étrangers. Sept projets ont été financés par l'ANR. Sorbonne Université contribue pour 37 % des effectifs totaux de l'unité (19 personnels), dont 100 % des enseignants-chercheurs et 17 % des personnels d'appui à la recherche.

• L'unité **Biom**, localisée dans la station marine de Banyuls-sur-Mer, bénéficie d'une réputation internationale pour ses travaux sur la génomique fonctionnelle des animaux marins, l'étude du système nerveux périphérique des ascidies et les interactions plancton-virus. La production scientifique est globalement excellente : 167 articles dont certains dans des revues sélectives comme Nature, eLife, Sciences, Cell ou Nature communications. Les financements internationaux se limitent à trois bourses de l'action Marie Skłodowska-Curie. Quatorze financements de l'ANR sont venus soutenir l'activité de l'UR. Avec sept enseignants-chercheurs, Sorbonne Université contribue pour 26 % des effectifs totaux (27 personnels).

• Le **LBI2M** localisé dans la station de Roscoff, étudie la biologie des algues macrophytes, leurs interactions avec les microorganismes, et la glycobiologie marine. L'UR a acquis une notoriété internationale pour la description des premiers régulateurs de fonctions PUL (Polysaccharide Utilisation Loci) chez des bactéries marines et pour le traçage des perspectives écoévolutives de la dynamique phages-bactérie en milieu marin. L'UR a publié 333 articles, dont certains dans des revues de forte notoriété comme Nature communication ou PNAS. Ses recherches ont été financées, en particulier, par trois subventions de l'ERC, onze de l'ANR. Sorbonne Université contribue pour 20 % des effectifs totaux (55 personnels), avec 100 % des onze enseignants-chercheurs.

SVE3 – Molécules du vivant, biologie intégrative, biologie cellulaire et du développement pour la science animale

• L'unité **Dig-cancer** cherche à comprendre les mécanismes mis en œuvre dans les cancers pour mieux les traiter. Ces mécanismes concernent la dynamique de l'information génétique et le maintien de l'expression du génome. Les technologies mobilisées sont la microfluidique et l'analyse de la cellule unique. Le rayonnement international de l'unité a pour origine la production scientifique remarquable de l'unité. L'unité a publié ses travaux dans des revues prestigieuses. Au regard de la taille de l'unité, ses succès aux AAP compétitifs sont remarquables (e.g. trois subventions de l'ERC). En raison de sa visibilité, elle est mobilisée dans des panels d'experts internationaux (e.g. pour l'ERC) tandis qu'elle reçoit des invitations à contributions dans des conférences sélectives (Gordon conferences, Embo, Esmo). Sorbonne Université affecte 16 % de l'effectif (32 personnels) correspondant aux cinq enseignants-chercheurs de l'unité.

• L'unité **DN** mobilise des approches méthodologiques de pointe (e.g. microscopie à superrésolution, suivi individuel de molécules, modélisation mathématique) pour analyser la dynamique d'organisation du noyau de la cellule dans la perspective d'enjeux associés au cancer. La remarquable production scientifique de l'unité explique le rayonnement international de ce collectif. L'unité fait paraitre ses travaux dans des revues prestigieuses et dans les périodiques de spécialité les plus notoires. L'aptitude de l'unité à acquérir des financements de projets auprès de bailleurs internationaux est à souligner (16 financements, dont 3 provenant de l'ERC et 4 de l'Embo). Invités à des conférences prestigieuses (e.g. Gordon conferences, Embo, Cold spring harbor meetings), les membres de l'unité en sont aussi des organisateurs. De sa visibilité résulte une forte attractivité vis-à-vis de collaborateurs internationaux (e.g. 30 postdoctorants, 5 chercheurs accueillis pour des séjours sabbatiques). L'unité coordonne un programme national visant les tumeurs cérébrales pédiatriques. Sorbonne Université affecte un seul personnel (1 EC sur les 3 de l'unité), soit 3 % de l'effectif total (36 personnels).

• L'unité **Genlab** a une expertise reconnue internationalement, concernant les maladies génétiques rares, respiratoires et auto-inflammatoires chez l'enfant. L'UR s'est illustrée par la découverte du dysfonctionnement d'un gène et de son rôle clé dans le réseau moléculaire complexe de l'immunité naturelle. Genlab a identifié des mutations qui provoquent une dyskinésie ciliaire primaire. La production scientifique de l'unité est volumineuse. Elle comprend 212 articles scientifiques, dans des revues spécialisées et des articles remarqués dans des revues généralistes très sélectives (Nature Communications, New England Journal of Medicine). Les chercheurs sont coordinateurs de réseaux de santé nationaux et européens ainsi que de centres de référence pour maladies rares (Respifil). Sorbonne Université contribue pour 64 % des effectifs (14 personnels), soit la totalité des enseignants-chercheurs (7) et un tiers des personnels d'appui à la recherche (2 sur 6).

• L'unité **LBD**, laboratoire de biologie du développement de visibilité internationale, est soutenue par le programme i-bio de l'idex Super. Elle est à l'origine de découvertes majeures comme celles des mécanismes sous-jacents aux divisions asymétriques ou celle d'un endothélium homogène de la moelle osseuse chez le fœtus tardif et le jeune adulte. L'UR a publié plus de 250 articles, dont certains, dans des journaux très sélectifs (Nature, Developmental cell, eLife, PNAS, Journal of Cell Biology). Elle est très attractive : 72 doctorants ont été formés. Ses recherches sont soutenues par 22 subventions de l'ANR, de l'Inca, et par plus de 30 d'associations caritatives. L'UR investit des instances internationales (ERC, Embo et Welcome trust panels). Sorbonne Université

contribue pour 57 % des effectifs (100 personnels), dont la totalité des 34 enseignants-chercheurs et 60 % des personnels d'appui à la recherche (23 sur 38).

• Les sept équipes du **LBDV** sont reconnues au niveau international pour l'étude des ascidies coloniales et des méduses. L'UR a créé une communauté internationale autour de la petite méduse Clytia medusa qui est devenue un modèle animal international dont l'UR a décodé le génome et qu'elle a inclus dans des études remarquées. L'UR a une production scientifique d'ampleur dans des revues de haut niveau comme Science Advances, Nature Ecology and Evolution. Le LBDV a encadré 21 doctorants. Ses membres sont invités à communiquer dans des conférences de prestiges comme les Gordon conferences, Embo, conférences de Woods hole (Massachusetts, États-Unis). Sorbonne Université contribue pour 16 % de l'effectif total (38 personnels), soit la totalité des enseignants-chercheurs (3) et 16 % des personnels d'appui à la recherche (3 sur 19).

• Le **LCQB** mène des recherches à l'interface de la biologie et des sciences quantitatives selon trois axes : la biologie computationnelle, la biologie quantitative et la biologie synthétique. L'UR a conçu et mis au point des outils prédictifs de bio-informatique. Elle a été remarquée pour sa découverte en matière de vieillissement des bactéries ; ce vieillissement suit la loi de Gompertz de la mortalité exponentielle, similaire à celle des humains. Elle a travaillé sur les capacités de stockage de texte sur l'ADN. Le LCQB a publié 185 articles dans des journaux très sélectifs comme Science, Nature Communications, PNAS. Les recherches sont financées par l'ERC, les programmes européens Eurostars and MSCA-Rise. Dix-huit financements résultent de l'ANR. L'UR a formé 46 doctorants et accueilli 30 postdoctorants. Sorbonne Université contribue pour 69 % de l'effectif total (32 personnels), soit la totalité des enseignants-chercheurs (15) et 58 % des personnels d'appui à la recherche (7 sur 12).

SVE4 – Immunité, infection et immunothérapie

• Les douze équipes du **Cimi** travaillent sur les relations hôte pathogène dans les maladies infectieuses, la relation entre l'Homme et son microbiote. Les réponses immunitaires adaptatives et innées sont comparées dans diverses conditions physiopathologiques. Des découvertes récentes concernent la mise en évidence de tunnels transcellulaires induits par la levure Candida albicans, l'implication des macrophages dans le développement des tumeurs pulmonaires ou encore l'impact de la déficience en IGA dans le microbiote intestinal humain. Ces recherches ont été publiées dans 690 articles de revues de forte notoriété comme Science, Science Translational Medicine. Sorbonne Université contribue pour 40 % de l'effectif total (77 personnels) soit 69 % des enseignants-chercheurs (22) et 31 % des personnels d'appui à la recherche (9).

• L'unité **I3** travaille sur les maladies auto-immunes et inflammatoires. Elle bénéficie de la présence de PU-PH. L'unité se distingue par une expertise exceptionnelle en bio-informatique. Ses recherches ont été financées à un niveau très important par le succès rencontré à des AAP internationaux (NIH), européens (2 des programmes FP7 ou H2020), nationaux (ANR). La production scientifique est de grande ampleur. Elle comprend 542 articles (e.g. New England Journal of Medicine, Annals of the Rheumatic Diseases, Nature Review Immunology). Sorbonne Université contribue pour 61 % de l'effectif total (26 personnels), avec 92 % des enseignants-chercheurs (11) et 38 % des personnels d'appui à la recherche (5).

SVE5 – Neurosciences et troubles du système nerveux

• L'**IDV** étudie la perception visuelle pour comprendre les mécanismes biologiques de la vision, développer des outils de diagnostic et identifier des thérapies. Parmi ses découvertes, il faut citer la mise au point de prothèses de la rétine, de thérapies par optogénétique ou de thérapie cellulaire. Sa production scientifique est d'ampleur impliquant des revues très sélectives (Science, Nature Neuroscience, Nature Photonics, PNAS, Neuron). Les subventions proviennent de fondations ou de succès à des AAP nationaux (60 projets soutenus par l'ANR, le FRM et le PHRC) et européens (7 projets soutenus par l'ERC), par exemple. Le nombre important de doctorants (60) et postdoctorants (120) accueillis est un reflet de son attractivité. Sorbonne Université contribue pour 39 % de l'effectif total (127 personnels), soit 55 % des enseignants-chercheurs (11) et 53 % des personnels d'appui à la recherche (38).

• Les huit équipes de l'**Institut du fer à moulin** de mènent des recherches sur le développement et la plasticité du cerveau. La qualité des travaux leur vaut une reconnaissance internationale. L'IFM a décrit la caractérisation moléculaire de deux types de neurones striataux [D1 et D2] ainsi que le rôle des protéines Digap4 et Yif1b dans le développement cérébral. Il a décrit le potentiel antiépileptique de molécules agissant sur le canal KCC2 et l'importance du récepteur à la sérotonine 2B au cours du développement. L'UR a signé plus de 100 conventions de financements (Era-Net, Neuron, ANR et de nombreuses fondations). Ses travaux ont donné lieu à 145 articles scientifiques dans des revues spécialisées comme Glia, Brain ou Development ou à fort impact comme Nature Comm. Sorbonne Université contribue pour 26 % de l'effectif total (43 personnels statutaires) soit la totalité des enseignants-chercheurs (8) et 16 % des personnels d'appui à la recherche (3).

● L'unité **NPS** réalise des recherches concernant le développement neuronal, incluant l'étude des troubles psychiatriques ou neurologiques. Ses découvertes les plus récentes portent sur la migration des interneurones du bulbe olfactif. L'UR a aussi décrit de nouveaux gènes et de nouveaux mécanismes à l'origine des troubles du spectre autistique. Elle a identifié le métabolisme du cholestérol comme une voie d'intérêt thérapeutique dans la maladie de Huntington. L'UR a bénéficié de 28 subventions de l'ANR, de trois labellisations équipe-FRM, de trois contrats avec l'Inca, d'un contrat du programme H2020 et de trois contrats américains des NIH. Sa production scientifique est excellente, souvent dans des revues très sélectives comme Neuron, Nature Communications, Scientic Reports, Molecular Psychiatry ou eLife. La moitié des doctorants et les deux tiers des postdoctorants sont internationaux. Sorbonne Université contribue pour 34 % de l'effectif total (76 personnels), soit 95 % des enseignants-chercheurs (19) et un tiers des personnels d'appui à la recherche (7).

SVE6 – Physiologie et physiopathologie humaines, vieillissement

● L'UR **B2A** [279] mène des recherches visant à décrypter les mécanismes de la réponse cellulaire au stress et son évolution durant le vieillissement, en particulier dans le système nerveux et cardiovasculaire. L'UR a, par exemple, montré que l'exposition à la lumière bleue ou aux champs magnétiques avait un impact sur les processus cellulaires tels que la signalisation des ROS (reactive oxygen species), molécules dérivées d'un processus d'oxydoréduction. Les succès aux appels à projets du PIA, les sept projets soutenus par l'ANR, le soutien de l'Inca et de la FRM[280] ainsi que les projets soutenus par des guichets européens illustrent la valeur des travaux de l'UR. Sorbonne Université contribue pour 65 % de l'effectif total (60 personnels), soit la totalité des enseignants-chercheurs (25) et 67 % des personnels d'appui à la recherche (14).

● Le **CRM** a pour objectif de comprendre la biologie du muscle strié dans son environnement sain ou pathologique et d'améliorer les traitements destinés aux patients atteints de troubles neuromusculaires. Le CRM a mis au point une thérapie génique contre la dystrophie myotonique (DM) de type un, en se concentrant sur des cellules non neuronales peu étudiées (astrocytes). Ses recherches bénéficient de la proximité de l'environnement clinique et du soutien de l'association Institut de myologie financée par l'AFM-Téléthon. La production scientifique de l'unité est soutenue. Elle se caractérise par 638 articles parus dans des journaux sélectifs du domaine. L'UR a encadré 58 doctorants et a accueilli 34 postdoctorants. Les ressources du CRM sont très confortables. Elles résultent de succès aux AAP de l'ANR (25 projets) ainsi que du label équipe FRM, de trois projets du PHRC et des financements du programme H2020. Sorbonne Université contribue pour 19 % de l'effectif total (53 personnels) soit 77 % des enseignants-chercheurs (7) et trois personnels d'appui à la recherche (15 % de cette catégorie de personnels).

● L'unité **Corakid** mène des recherches reconnues internationalement en néphrologie, selon l'approche translationnelle. Trois pathologies sont concernées : les insuffisances rénales aigües, les maladies rénales chroniques et les maladies lithiasiques. La mise en évidence d'une large prévalence d'une composante génétique exprimée dans le rein pour les pathologies rénales de l'adulte et l'identification du taux circulant d'un marqueur prédictif précoce sont des résultats récents qui ont été remarqués par la communauté scientifique concernée. 568 articles ont été publiés dans des revues de spécialité et quelques journaux sélectifs (New England Journal of Medicine, Journal of Clinical Investigation, The lancet). Les recherches ont bénéficié de quinze financements de l'ANR. Sorbonne Université contribue pour 51 % de l'effectif total (37 personnels), soit la totalité des enseignants-chercheurs (14) et 28 % des personnels d'appui à la recherche (5).

● Le **CRSA** effectue des recherches concernant l'oncologie-hématologie et le métabolisme Inflammation des cancers solides et hématologiques. Des résultats importants concernent l'impact des modifications du microbiote sur la réponse antitumorale des patients greffés, la transplantation autologue de microbiote fécal chez des patients traités et l'identification de nouveaux régulateurs des inflammations articulaires et systémiques. Le CRSA est très bien positionné au niveau national et deux équipes rayonnent internationalement. La production scientifique est très abondante. Les recherches sont publiées dans les meilleures revues de spécialité ou généralistes à haute visibilité (e.g. Nature Communications, Science Transl. Med., eLife). L'UR bénéficie de soutiens financiers en nombre et de diverses sources (ANR, Inca, ARC). Sorbonne Université contribue pour 60 % de l'effectif total (199 personnels), soit 87 % des enseignants-chercheurs (97) et 44 % des personnels d'appui à la recherche (23).

● L'**Ican** effectue des recherches translationnelles dans le domaine du cardiométabolisme. Elle propose de nouvelles stratégies thérapeutiques en lien avec les services hospitaliers. Ses travaux ont montré l'importance du tissu adipeux et du métabolisme dans la survenue des arythmies

[279] Cette unité doit fermer en 2024.

[280] FRM : Fondation pour la recherche médicale.

cardiaques. L'UR a mis en place un score génétique dans la susceptibilité à développer une cardiomyopathie dilatée. Elle a aussi mis en évidence l'émergence de marqueurs prédictifs de la mort précoce dans les pathologies cardiovasculaires. Ces recherches sont publiées (1 760 articles) dans des revues d'excellentes renommées à comité de lecture. Les ressources propres sont importantes. L'UR est active en matière de formation à et par la recherche. Elle a encadré 44 doctorants et accueilli quinze postdoctorants. Les chercheurs sont invités à participer à des conférences de haut niveau comme les Gordon research conference. Sorbonne Université contribue pour la moitié de l'effectif total (66 personnels) soit 83 % des enseignants-chercheurs (29) et 19 % des personnels d'appui à la recherche (4).

- L'unité **Mascot** mène une recherche translationnelle pour une médecine personnalisée dans le domaine cardiovasculaire et de l'oncologie, avec comme objectif l'identification de nouveaux biomarqueurs et la mise au point de biothérapies. Dans ce cadre, l'UR a mis en évidence un lien génétique entre les maladies inflammatoires chroniques et le cancer ainsi que les avantages de l'administration précoce et intensive de médicaments contre l'insuffisance cardiaque chez les patients prêts à sortir d'un épisode d'insuffisance cardiaque aigüe. Ses recherches ont fait l'objet de 1 330 publications dans des revues exigeantes généralistes comme The Lancet ou plus spécialisées comme European Heart Journal, Circulation Research ou Intensive Care Medicine. L'UR a encadré 42 doctorants et accueilli quinze postdoctorants internationaux. Elle finance ses recherches grâce à des subventions régionales, nationales ou internationales (FP7, era-permed), mais n'assume pas de coordination de projets à l'échelle internationale. Avec un seul personnel (1 EC sur les 24 que compte l'unité), Sorbonne Université est faiblement investie dans l'effectif total de l'unité (37 personnels), soit 2,7 %.

- Le laboratoire **NREC** effectue des études dans le domaine de la neurophysiologie, dont les interactions entre le système nerveux et l'appareil respiratoire. Des recherches significatives concernent l'identification de nouveaux mécanismes de l'hypoventilation alvéolaire ainsi que la caractérisation physiopathologique et la modélisation des syndromes d'apnées obstructives du sommeil. Un article publié dans Journal of the American Medical Association a été remarqué par la communauté scientifique. Il concerne le bénéfice de l'administration d'oxygène à haut débit dans le cas de pneumonies graves de l'immunodéprimé. La production scientifique (531 articles) s'exprime par des publications dans de très bons journaux de spécialité comme European Respiratory Journal ou Lancet Respiratory Medicine. Les recherches bénéficient de 122 subventions (PHRC, ANR et H2020). Sorbonne Université contribue pour 77 % de l'effectif total (26 personnels) soit 90 % des enseignants-chercheurs (18) et deux personnels d'appui à la recherche (la moitié de l'effectif des PAR).

- L'unité **Nutriomique** se consacre à l'étude de l'obésité sévère avec la recherche de nouvelles thérapies en observant le développement de complications et la contribution du microbiote intestinal à la résistance aux traitements. Le succès principal de ces dernières années réside dans la découverte de l'efficacité de l'agoniste du récepteur de la mélanocortine 4 pour réduire le poids et l'hyperphagie dans les obésités monogéniques et syndromiques. L'UR a aussi mis en évidence l'influence des traitements ciblant le microbiote pour lutter contre l'obésité. Une centaine d'articles dans des revues à comité de lecture ont diffusé les résultats des recherches, certains dans Nature, Nature Communications, Nature Medicine. L'UR a encadré dix doctorants et accueilli douze postdoctorants. Sorbonne Université contribue pour 67 % de l'effectif total (30 personnels), soit 92 % des enseignants-chercheurs (11) et 64 % des personnels d'appui à la recherche (7).

SVE7 – Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines

- Les thématiques de recherche de l'**Iplesp** concernent les maladies transmissibles (Covid-19, grippe, VIH, hépatite virale), les infections nosocomiales émergentes, les maladies chroniques (inflammatoires, troubles mentaux) et les inégalités et déterminants sociaux en matière de santé. Pour ces études, elle promeut stratégiquement les approches de la biostatistique. L'UR a réalisé des modélisations de la pandémie de Covid-19, de l'effet des antiviraux à action directe dans le traitement des patients atteints d'hépatite C chronique et des traitements des patients atteints de VIH. Sa production scientifique s'exprime dans plus de 2 000 articles. Elle rencontre des succès aux appels à projets compétitifs (H2020, ANR, ERC). Sorbonne Université contribue pour 59 % de l'effectif total, soit 90 % des enseignants-chercheurs (38) et 44 % des personnels d'appui à la recherche.

Certaines recherches se distinguent au niveau national

- Le **LBMCE** (SVE3), bien positionné à l'échelle nationale, cherche à identifier et à élucider de nouveaux mécanismes cellulaires chez des eucaryotes unicellulaires avec deux organismes modèles, la levure Saccharomyces cerevisiae et l'algue verte Chlamydomonas reinhardtii. Ses travaux portent notamment sur la formation d'agrégats ARN-protéines, la dynamique membranaire, la biologique systémique et synthétique des microalgues, les chaperons moléculaires et la biologie des télomères. L'UR a

obtenu des résultats originaux en matière de développement de technologies de stockage numérique sur ADN pour l'encodage de textes. Ses recherches sont soutenues par le labex Dynamo, par l'ANR (pour 8 projets), l'Inca et des associations caritatives. L'UR a encadré douze doctorants et accueilli quinze postdoctorants. Sorbonne Université contribue pour 25 % de l'effectif total (16 personnels) soit la totalité des enseignants-chercheurs (3) et 14 % des personnels d'appui à la recherche (1).

INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DU DOMAINE SVE DANS LA SOCIÉTÉ

• Dans le domaine des SVE, les unités de recherche de Sorbonne Université travaillent sur des thématiques variées couvrant l'ensemble des sept panels à travers des approches de recherches fondamentales, translationnelles et cliniques. L'inscription dans la société des activités de recherche des 34 UR de Sorbonne Université prend diverses formes en raison du large éventail disciplinaire, de l'étude des écosystèmes terrestres ou marins à la médecine, qui caractérise les SVE de Sorbonne Université.

• Les neuf UR de biologie environnementale (SVE1) et d'agronomie (SVE2) ont engagé des actions visant à informer le citoyen sur les grands défis environnementaux comme le réchauffement climatique ou la chute de la biodiversité. Les chercheurs et les enseignants-chercheurs sont engagés pour expliquer les changements globaux des écosystèmes. Les recherches sur les milieux maritimes leur confèrent une expertise à disposition des professionnels de la pêche qui font face aux modifications des écosystèmes marins.

• Les neuf UR de biologie moléculaire, de génétique, de neurobiologie et de biologie du développement (SVE3) font appel aux approches de la recherche translationnelle qui bénéficient de relations soutenues avec les services de recherche clinique de l'APHP.

• Les UR des panels SVE4, SVE5, SVE6 et SVE7 dont les thématiques relèvent de la santé humaine et de son amélioration bénéficient de la proximité d'un ensemble exceptionnel de structures hospitalières. Selon une stratégie translationnelle, les travaux des seize UR portent pour beaucoup sur la recherche de nouvelles thérapies, essentiellement dans la lutte contre les cancers. Ces UR protègent leurs inventions par de nombreux dépôts de brevets. Elles s'associent à des essais cliniques et nouent des relations avec des entreprises pharmaceutiques multinationales à même de valoriser leurs travaux. Des approches de type SHS favorisent la communication avec les patients et leurs familles.

SVE1 – Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution.

• Les membres de **Borea** sont fortement investis dans des études portant sur la gestion et la préservation des ressources naturelles. L'UR collabore contractuellement avec l'Agence française de la biodiversité et les Parcs naturels régionaux. L'unité a conclu 37 contrats de partenariat, dont trois dispositifs Cifre.

• Le **Cesco** est pleinement impliqué dans des actions science-société. Les actions de l'unité en la matière sont remarquables. Le centre communique sur les moteurs de la biodiversité en s'appuyant sur des programmes de science participative (Vigie-Nature qui collecte des données de biodiversité et CRPBO [281] qui est un réseau de 750 personnes qui baguent les oiseaux). Il apporte son concours à la mise en place d'exposition avec le MNHN. À noter l'utilisation originale de la bande dessinée comme outil de médiation.

• L'**IEES** se distingue par la grande qualité de ses interactions non académiques. Il apporte son expertise à la formation de hauts fonctionnaires sur les problématiques de l'environnement. Ses activités en relation avec la société se traduisent par des actions concrètes comme le biocontrôle, le recyclage des algues invasives, la végétalisation des toitures et l'ingénierie des sols. À son initiative, deux start-up, l'une en France (Agriodor) et l'autre au Laos (Mounod dev) ont été créées.

• L'**Isyeb** partage ses connaissances avec le grand public sur les thématiques de la biodiversité et de l'évolution. L'UR s'appuie sur de nombreuses publications de vulgarisation (185 articles, 650 reprises dans les médias et 500 débats). Elle a collaboré avec le MNHN pour monter L'odyssée sensorielle (une exposition-évènement), et avec la Philharmonie de Paris pour Musicanimale, le Grand Bestiaire sonore. Les actions Herbonaute et Objectif plancton empruntent la voie des sciences participatives.

• Le **Lecob** a mis en place des collaborations avec les professionnels de la mer sur les thématiques de la gestion et de la protection du milieu marin. Par exemple, avec les pêcheurs, l'UR se penche sur les problèmes liés à l'invasion du milieu par une espèce de crabe exotique. La collaboration avec la start-up Plastic@sea est à souligner. Cette start-up teste la toxicité et la biodégradabilité des plastiques en milieu naturel. L'unité a une forte implication dans les sciences participatives pour collecter les dates et les lieux d'observation des pontes des espèces marines.

[281] CRPBO : Centre de recherches sur la biologie des populations d'oiseaux.

SVE2 – Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes.

● L'inscription des recherches de l'UR **AD2M** dans la société s'illustre par les nombreux partenariats qui portent sur des projets relatifs à la pêche et à l'aquaculture, faisant appel à l'observation de la biodiversité marine et à la compréhension de la dynamique des populations de crustacés d'intérêt commercial. L'UR réalise également des missions d'expertise et elle s'implique dans des évènements grand public. L'UR a créé des outils pédagogiques pour découvrir le plancton grâce à la réalité virtuelle et augmentée (Planktomania).

● **Biom** mène des actions de communications vers le grand public, essentiellement autour du projet Tara océan.

● Les interactions entre le **LBI2M** et les entreprises industrielles (Cargill, Amadeite, Roullier, Goëmar) sont solides. Elles se matérialisent par sept contrats de recherche. Un de ces projets concerne une étude sur l'utilisation de la biomasse algale. Cinq brevets ont été déposés et deux start-up créées. SeabeLife Biotech développe des médicaments bloquant la nécrose cellulaire et Aber Actives développe une bioraffinerie enzymatique de biomasse de macroalgues pour produire des ingrédients bioactifs.

SVE3 – Molécules du vivant, biologie intégrative, biologie cellulaire et du développement pour la science animale

● **CBC** se caractérise par sa relation fructueuse avec les entreprises pharmaceutiques ; l'unité a signé 27 contrats avec des entreprises internationales comme L'Oréal, Sanofi, Genentech, Aventis, Honing, Nikon, Servier, EDF, Clarins, Cytokinetics, Biokinesis. Treize brevets ont été déposés. Ils sont à l'origine de la création de trois entreprises : Honing biosciences qui développe une nouvelle classe de thérapies cellulaires contre le cancer, Twinkle biosciences qui produit des réactifs d'imagerie cellulaire et Hybrigenics qui exploite une banque de nanobodies.

● L'UR **Dig-cancer** projettent avec succès ses travaux fondamentaux dans des applications cliniques dans le domaine de la lutte contre les cancers. Huit demandes de brevets ont été déposées. Dig-cancer a signé six partenariats industriels. Deux start-up ont été créées : Meiogenix pour une utilisation de la limitation de la fréquence des recombinaisons homologues dans l'ADN des cellules eucaryotes et One biosciences qui combine les technologies de l'Intelligence artificielle avec celles des cellules uniques pour identifier de nouvelles cibles thérapeutiques. Un essai clinique (Hope) associe l'hôpital Henri Mondor et l'Institut mutualiste Montsouris pour valider de nouveaux biomarqueurs dans le diagnostic du cancer de la prostate.

● Les valorisations des recherches de l'unité **DN** au bénéfice de la société sont remarquables. Une collaboration est en place avec l'entreprise Abcam pour la production d'anticorps et avec l'entreprise Abbelight pour le développement d'une technique de microscopie à superrésolution. L'unité DN a conçu un dispositif très original pour engager le dialogue avec le grand public : il fait intervenir des musiciens qui composent des œuvres originales inspirées de découvertes scientifiques (projet Muse-IC).

● **Genlab** étudie les maladies génétiques d'expression pédiatrique. Le laboratoire a rédigé des brochures pour sensibiliser leurs jeunes patients, les parents et les professionnels. Il intervient également sur les réseaux sociaux. Certains membres interagissent avec des groupes de soutien aux patients atteints de maladies rares.

● Les activités de certains membres du **LBD** ont un impact économique marqué qui résulte de collaborations avec des entreprises internationales comme Limagrain, Syngenta et Basf. LBD a déposé cinq demandes de brevets. L'ensemble des membres de l'unité de recherche est impliqué dans des actions de partage des connaissances, en particulier lors de plus de 40 conférences grand public et de nombreuses interventions dans des émissions de TV et de radio.

● Le Laboratoire de biologie du développement de Villefranche-sur-mer **(LBDV)** fait preuve de dynamisme en matière de communication avec le grand public. Ses membres interviennent dans la sphère publique, lors d'émissions de TV et de radio, par des communiqués de presse. L'unité est impliquée dans de nombreux évènements comme le Café des sciences Côte d'Azur, les journées Santé-environnement, la Journée mondiale de l'Océan, la résidence d'artiste et l'exposition au Bassin des lumières à Bordeaux.

● Le **LBMCE** a rencontré un succès important dans la mise au point d'une technique innovante permettant l'encodage de textes sur l'ADN. Cette découverte a fait l'objet du dépôt de deux brevets et la création d'une start-up (Biomemory, lauréate de la compétition i-lab) avec le LCQB. Cette innovation a été largement diffusée auprès du grand public par différents médias.

● Le **LCQB** mène des recherches combinant biologie et sciences quantitatives. Ses contacts industriels sont importants en France et à l'étranger. L'unité a déposé six demandes de brevets.

● Les contacts de l'**UGBD** avec des partenaires industriels sont féconds en matière de développements technologiques. Le partenariat établi, par exemple avec l'entreprise Zeiss, a pour

objet le développement d'un microscope destiné à l'étude multiéchelles de la morphogenèse de l'embryon précoce de mammifère.

SVE4 – Immunité, infection et immunothérapie

● Le **Cimi** entretient des collaborations avec des partenaires industriels comme LumediX, Agro-Bio, LVMH recherche, Sanofi, AstraZeneca et Janssen) et des associations de patients. L'UR a déposé des brevets concernant des traitements contre les déficiences en anticorps ou le développement d'anticorps monoclonaux pour les pathologies hématologiques malignes. Une start-up a été créée (Minka Tx).

● L'unité **I3** valorise ses activités de recherche de manière remarquable. Elle a déposé onze brevets et a signé des contrats avec la société Iltoo et douze entreprises privées (e.g. Janssen, Pfizer, Roche, Takara bio, Hifibio, Airbus). Deux anciens doctorants de l'unité ont créé leur start-up.

SVE5 – Neurosciences et troubles du système nerveux

● L'engagement de l'**ICM** en matière de diffusion des savoirs biologiques au grand public est exceptionnel. Une école de formation, l'Open brain school, a été créée à son initiative. Un volet de ce dispositif consiste en l'organisation d'une compétition entre scolaires, le Brain bee, visant à les sensibiliser aux neurosciences. Une autre initiative originale est l'open brain bar, un ensemble de rencontres entre spécialistes et grand public pour échanger dans un bar sur les grands mécanismes du cerveau. Les échanges sont disponibles sur la chaine YouTube. Par ailleurs, l'unité qui mobilise les instruments X (ex-Twitter), LinkedIn, Facebook, Instagram, et YouTube pour sa communication, a participé à la publication de plus de 1 000 articles de presse.

● L'**IDV** se distingue par une activité de valorisation exceptionnelle comprenant le dépôt de 61 brevets. Il a participé à la création de trois start-up : Sharp eye, Gamut theraupeutics, Streetlab. Celles-ci développent des aides visuelles et des solutions de réadaptation. L'IDV est en contact étroit avec des associations de patients et s'est impliqué dans la création de l'université des patients.

● L'**IFM** participe à la sensibilisation du grand public aux neurosciences. Ses interactions avec l'industrie (ATMR, UCB, Axonis) sont soutenues. Elles portent des travaux ayant trait à des pathologies neuro-développementales. Cinq brevets ont été déposés, dont un sous-licencié à l'entreprise Stemcells.

● L'unité **NPS** déploie une grande activité de valorisation caractérisée par quinze dépôts de brevet et la cession de six licences d'utilisation. Cette activité implique des collaborations avec des compagnies privées, telles que Janssen et Sanofi. L'unité est à l'origine de la création de trois start-up. NPS joue également un rôle notable dans les journées de sensibilisation nationales aux enjeux des neurosciences (e.g. Brain awareness days, les journées d'associations de patients, les rencontres Déclics, la Semaine du cerveau).

SVE6 – Physiologie et physiopathologie humaines, vieillissement

● L'unité **B2A** valorise ses travaux par quatorze contrats avec des entreprises privées, dont ND-Bioscience Lausanne et Beckman. Six brevets ont été déposés. Une start-up (Biogemix) a essaimé de l'UR.

● Le **CRM** interagit avec des entreprises pharmaceutiques comme Sanofi et Servier. Ses résultats de recherche sont protégés par douze brevets, dont l'un a fait l'objet d'une cession de licence. Des contrats de R&D concernent la conception et la synthèse de médicaments. Six essais cliniques ont été lancés avec des entreprises pharmaceutiques, notamment pour le traitement de la myosite à inclusions. Des liens avec les patients et leurs familles se sont créés grâce aux actions de l'AFM-Téléthon et de l'Aim (Association internationale de la mutualité),

● L'UR **Corakid** étudie les maladies rénales fréquentes et rares. Elle a mis en place des collaborations avec des industriels de la pharmacie. Elle a déposé dix brevets dont un fait l'objet d'une licence concédée à Hewel SAS. L'UR est impliquée dans six essais cliniques. Pour dialoguer avec le grand public, l'UR s'appuie sur un outil original en matière de médiation, la bande dessinée.

● La valorisation des activités de recherche du **CRC** est d'intensité remarquable. Le CRC a en effet signé 75 contrats industriels (e.g. avec Gercor, Sanofi Sassault systems, Pierre Fabre, Pfizer) et déposé 129 brevets. Il a participé à la création de neufstart-up. La communication vers le grand public par le canal des médias traditionnels est remarquable.

● Le **CRSA** entretient des partenariats avec les entreprises pharmaceutiques (Pfizer, Roche, GSK, Janssen, Novartis, Nestlé). Il participe à plus de 45 essais cliniques. Il a déposé 33 brevets et a créé quatre start-up pour le développement de nouveaux agents thérapeutiques contre l'arthrose ou les troubles inflammatoires (4Movingbiotech, Exeliom biosciences) ainsi que des outils de diagnostic pour l'infertilité ou les cancers (MSInsight, Alifert).

● Les membres de l'unité **Ican** interagissent avec leur environnement non académique et socioéconomique, notamment pour accompagner la conduite de sept essais cliniques. Cette relation se formalise par la mise en place de quinze contrats de partenariats industriels, dont ceux avec Sanofi-Servier. L'unité a été récompensée par deux prix pour ses innovations, dont le Trophée APinnov.

● L'unité **Mascot** coopère avec une dizaine d'entreprises pharmaceutiques, dont Servier, 4-Teen-4i ou Abbott. L'UR a déposé huit brevets dont l'un a reçu le prix de la meilleure innovation de l'APHP. Il concerne le suivi de la pression artérielle lors de l'anesthésie. Les membres de l'unité ont rédigé des guidelines du domaine de la cardiologie et de l'anesthésie. Ils participent activement à des associations de patients.

● Le laboratoire de neurophysiologie respiratoire expérimentale et clinique **NREC** a noué des liens solides avec le monde de l'entreprise. NREC a déposé huit brevets dont quatre ont fait l'objet d'une cession de licences aux sociétés Bioserenity, Chiesi, Sigvaris et Theranexus. Deux start-up ont été créées (Austral DX en 2021 et la société Hephai en 2019). Le laboratoire est attentif à partager ses connaissances avec le grand public. Il s'appuie en particulier sur un dispositif original qui combine art-science-médecine.

● L'unité **Nutriomique** a établi des relations de long terme avec des industriels (Millendo, Novo nordisk, Rhythm pharmaceuticals). Elle a signé six contrats de recherche partenariale, principalement avec des start-up (e.g. Prometic Life sciences, Confo therapeutics, integrative phenomics). Elle a participé à la conduite de neuf essais cliniques. Elle a déposé un brevet. Les membres de l'unité participent à l'établissement de recommandations pour la Haute Autorité de santé dans le domaine de l'obésité et de la chirurgie bariatrique.

SVE7 – Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines

● L'unité **Iplesp** coopère avec des entreprises pharmaceutiques et des start-up pour des études cliniques et à la création et au développement de logiciels à visée industrielle. L'unité par son expertise dans le traitement des maladies participe à la mise en œuvre des politiques publiques (e.g. Santé publique France, HAS).

.

SVE1 Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution

Tutelles	Unité de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université / Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; IRD ; MNHN ; Université de Caen Normandie ; Université des Antilles	Borea - Biologie des organismes et écosystèmes aquatiques	11 / 57	0 / 3	3 / 37
Sorbonne Université ; CNRS ; MNHN	Cesco - Centre d'écologie et des sciences de la conservation	3 / 17	0 / 3	0 / 19
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité ; IRD ; Université Paris-Est Créteil Val de Marne ; Inrae	IEES - Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris	36 / 56	0 / 38	8 / 47
Sorbonne Université ; CNRS ; EPHE-PSL ; MNHN ; Université des Antilles	Isyeb - Institut de systématique, évolution, biodiversité	20 / 88	0 / 7	8 / 39
Sorbonne Université ; CNRS	Lecob - Laboratoire d'écogéochimie des environnements benthiques	6 / 6	1 / 6	1 / 6
TOTAL	**5**	**76 / 224**	**1 / 57**	**20 / 148**

● L'unité **Borea** (Biologie des organismes et écosystèmes aquatiques) est localisée à Paris, Caen, Luc-sur-Mer, Concarneau, Dinard, Montpellier et Pointe-à-Pitre. Les affectations d'agents de l'IRD lui procurent une présence en Bolivie, en Guyane et au Pérou. L'approche de l'unité est multidisciplinaire (biodiversité, biologie évolutive, physiologie et écologie) et ses recherches sont fondamentales et appliquées. Cette démarche permet d'analyser les mécanismes de la biodiversité aquatique (des molécules aux écosystèmes, incluant des études in silico) et les capacités d'adaptations des organismes en réponse aux changements globaux. L'unité est structurée en huit équipes : 1/ adaptations aux milieux extrêmes (Amex) ; 2/ biodiversité, plasticité, adaptation et conservation : des espèces aux communautés (Biopac) ; 3/ écologie fonctionnelle des écosystèmes côtiers (Ecofunc) ; 4/ environnement, épigénomes, déterminismes et ontogenèses (Emerge) ; 5/ évolution des régulations et contrôle des cycles biologiques (Evoreg) ; 6/ physiologie des espèces exploitées par la pêche et l'aquaculture (Phypaq) ; 7/ résilience des écosystèmes côtiers anthropisés (Recap) et 8/ sources et devenirs de la matière organique en milieux aquatiques (Somaqua). L'expertise internationalement reconnue de l'unité lui permet de participer à cinq instances d'organismes internationaux tels que l'UICN ou l'IPBES. L'unité est un acteur de recherche clé, à l'échelle nationale et internationale, concernant l'origine, la diversité, l'évolution et le fonctionnement des organismes et des environnements aquatiques, principalement marins. La production scientifique est excellente (710 articles dans des revues à comité de lecture). Les articles sont publiés majoritairement dans les meilleurs journaux de la spécialité (e.g. 13 dans Marine Ecology Progress Series, 17 dans Stoten) et dans les meilleures revues à large audience (Nature, Nature Communications, Nature Climate Change). Les travaux marquants de l'unité ont permis l'évaluation des couts économiques mondiaux des invasions biologiques (Nature, 2021, Biopac). L'unité est pionnière dans l'approche socioécosystémique de l'impact négatif des éoliennes en mer (ecological indicators 2017, 2019) (Ecoffunc). L'unité a montré que la capacité d'acclimatation à des changements de pression dans l'océan profond était liée à une variation de la composition du lipidome (Deep sea research, 2020) (Amex). L'UR a organisé 34 congrès ou colloques, dont plus de la moitié internationaux (e.g. Tara coral conference, Keelung, Taiwan, 2017). Ses membres ont réalisé 38 séjours dans des laboratoires et des universités étrangères (e.g. Norvège, Brésil) et ils participent à une douzaine de sociétés savantes dont quatre internationales (e.g. présidence de la Société française d'ichtyologie, membre du Council of the international federation of comparative endocrinology). L'excellence de l'unité est attestée par l'obtention de prix au niveau international (e.g. Yushan scholar laureate -distinction of excellence -, Taiwan en 2020-2023). L'unité s'est procuré 11,4 M€ de fonds propres (84 % de ses ressources hors salaires) en mobilisant des régions (CPER) et des collectivités territoriales, en sollicitant l'ANR (8 projets soutenus dont 3 en qualité de coordinateur) et en conduisant des actions de valorisation et de recherche partenariale. Les membres de l'unité participent à la rédaction de rapports d'expertise pour le compte d'organismes européens (e.g. International council for the exploration of the sea, Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est). L'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société est exceptionnelle. On remarque de nombreuses contributions directes à la gestion et à la préservation des ressources naturelles (e.g. Agence française de la biodiversité, parcs naturels régionaux). L'unité est remarquablement investie dans les partenariats avec des acteurs privés, des fondations ou dans le transfert de

technologies. Ses membres ont porté 37 contrats de recherche et développement (trois contrats du dispositif Cifre en soutien à des doctorants) et ils ont réalisé 39 prestations de recherche (e.g. Fondation Total Mangrove, Fondation de France, Alliance française de Cuba) reprsentant un montant cumulé de 4,03 M€.

● Le **Cesco** (Centre d'écologie et des sciences de la conservation) est une unité de recherche localisée sur trois sites : le campus Îlot Poliveau, le site de Brunoy (Essonne) et la station marine à Concarneau (Bretagne occidentale). L'unité est un acteur clé au niveau national et international en matière de conservation de la biodiversité. Les activités de recherche s'appuient sur des compétences interdisciplinaires (écologie, biologie évolutive, sciences sociales). Les orientations scientifiques et stratégiques, guidées par les sciences citoyennes, se situent en front de science en biologie de la conservation. Les activités de l'unité s'organisent en quatre équipes : 1/ conservation et restauration des populations (Corpo) ; 2/ écologie des communautés, macroécologie et conservation (Comac) ; 3/ écologie, aménagement et biodiversité en milieu urbain (Urba) ; 4/ transition écologique et expériences de la nature (Teen). L'unité occupe une place de premier ordre dans l'animation de la Fondation pour la recherche en biodiversité (présidence du conseil scientifique jusqu'en 2021 et présidence à partir de 2022). Elle participe au réseau Euring ; l'organe de coordination des programmes européens de baguage d'oiseaux. La production scientifique est d'une qualité remarquable. 530 articles ont été produits durant la période (68 % en qualité de PDAC). Ils ont paru dans des journaux soit généralistes, soit spécialisés à large visibilité dont Nature, Nature Communications (9), Ecology Letters (9), Conservation Biology (6). En matière de publication, on observe une hétérogénéité entre les équipes (de 2,6 articles par ETP chercheur et enseignant-chercheur par an pour Teen à 9,8 pour Comac). Les travaux marquants de l'unité ont montré les impacts négatifs de la pollution lumineuse sur l'activité de pollinisation (e.g. Nature, 2017), ou encore les modifications des propriétés acoustiques des environnements naturels à la suite du déclin des populations d'oiseaux (Nature Communications, 2021). Un classificateur automatique des sonotypes de chauvesouris dans le monde a été établi (Methods in Ecology and Evolution, 2021). Ces recherches contribuent à la production d'expertises et de recommandations (e.g. indicateurs de biodiversité) à l'adresse de décideurs à l'échelle nationale (OFB) comme à l'échelle internationale (UICN). L'unité héberge la plateforme nationale de baguage d'oiseau (CRBPO). Elle a réalisé le baguage de 45 000 oiseaux en mobilisant son réseau de 750 volontaires actifs aux niveaux régional, national et international. L'attractivité de l'unité est remarquable en ce qui concerne l'accueil de doctorants (86 dont 16 financés par des contrats soutenus par le dispositif Cifre), ainsi que l'accueil de postdoctorants (44) et de personnels permanents (8 recrutés contre 6 départs). Toutefois, peu de chercheurs étrangers ont été accueillis. Les membres de l'unité ont été distingués par l'attribution de dix-sept prix et distinctions nationales (e.g. médaille de bronze du CNRS en 2019, prix de la Société française d'écologie et d'évolution en 2021). Les ressources obtenues sur appels à projets nationaux et internationaux représentent 96 % de ses ressources, ce qui est exceptionnel. Les bailleurs sont multiples dont la FRB, des Instituts d'universités, des Fondations, des Fonds européens (Biodiversa), mais on ne dénombre aucune coordination de projet soutenu par l'ANR (huit en tant que partenaire). L'ancrage de l'unité dans la société est remarquable. Le Cesco développe trois principaux types de produits pour le monde culturel, économique et social : 1/ production de connaissances sur l'état et les moteurs de la biodiversité à travers des programmes de science citoyenne et grâce à des indicateurs de biodiversité ; 2/ contribution à des produits culturels (expositions du MNHN, projets art-sciences, bandes dessinées) ; 3/ participation ou direction d'évaluations scientifiques nationales (e.g. Efese[282], expertise Loup, Lynx). L'unité est pionnière dans l'essor des sciences citoyennes et participatives, aux échelles nationale et internationale (pilotage du projet national 65 millions d'observateurs). L'unité héberge deux plateformes de sciences citoyennes (Vigie-Nature : e.g. collecte de données de biodiversité, éducation et CRPBO : réseau thématique de 750 personnes au niveau régional, national et international pour le baguage des oiseaux).

● L'**IEES** (Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris) est une unité de recherche localisée sur trois sites en région Île-de-France. L'approche intégrative de l'écologie et des sciences de l'environnement, de travaux de recherche fondamentale et appliquée, permettent d'analyser la dégradation, la résilience et l'adaptation des écosystèmes continentaux face aux changements globaux. L'unité comprend treize équipes structurées en cinq départements scientifiques : 1/ diversité des communautés et fonctionnement des écosystèmes (DCFE) ; 2/ écologie sensorielle (Ecosens) ; 3/ écologie évolutive (Ecoevo) ; 4/ interactions plantes et environnement (IPE) ; 5/ sols dans la zone critique (Sols_ZC). L'IEES dirige une structure nationale Anaee[283] France et Europe, le Cereep[284]-écotron Île-de-France (2 membres), gère l'équipement d'excellence Planaqua, et participe à des réseaux internationaux tels que Glosolan (Global soil laboratory network) de la FAO. L'IEES est un acteur de recherche clé, à l'échelle nationale et internationale, en évolution, restauration et résilience des écosystèmes continentaux. La production scientifique est soutenue (1069 articles ACL ; pour les 3 équipes DCFE, Ecosens et Ecoevo) et publiée dans les meilleures revues à large audience, telles que Nature (3), Nature Communications (7), Science (4), et PNAS (5), ainsi que dans des revues spécialisées du domaine comme Ecology Letters (12). L'unité fait partie du Laboratoire international associé franco-chinois sur la protection des

[282] Efese : Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques.

[283] Anaee : Analyses et expérimentations sur les écosystèmes.

[284] Cereep : Centre de recherche en écologie expérimentale et prédictive.

plantes. Dans ce cadre, des avancées scientifiques majeures ont été obtenues par l'équipe Ecosens dans la description de mécanismes originaux de détection olfactive et de résistance aux insecticides d'un ravageur de fruits (Nature Communications, 2019). Des résultats originaux ont été obtenus lors de l'étude du vieillissement chez les termites grâce à une approche intégrant transcriptomique, lipidomique et métabolomique (projet international porté par Ecoevo et soutenu par l'organisation Human frontiers science program). La visibilité de l'unité résulte également de l'organisation de 29 congrès internationaux (International union of conservation of nature) tandis qu'un membre de l'unité assure la direction européenne du réseau mondial Urban climate change research network. Les travaux de l'unité sont reconnus par cinq prix nationaux (dont une médaille de bronze du CNRS) et deux prix internationaux (université polytechnique de Tomsk, Khalifa International award for date plam and agricultural innovation). L'IEES a accru ses ressources propres (RP), atteignant plus de 75 % du budget total de fonctionnement en 2022 (hors masse salariale). Ces RP proviennent de projets ayant rencontré le succès à des AAP nationaux (74 % des RP), principalement par les équipes DCFE et Ecosens. Pourtant, l'unité n'investit que modestement la scène des APP internationaux d'envergure. L'unité a mis en place de solides collaborations avec le monde non académique (e.g. contrats avec la BPI France, le groupe ECT, Colas, la Chambre d'agriculture). Ces collaborations portent sur des enjeux environnementaux tels que le biocontrôle, le recyclage des algues invasives, la végétalisation des toitures et l'ingénierie des sols. L'UR stimule le transfert technologique, qui peut déboucher sur la création de start-up en France (e.g. Agriodor) et à l'étranger (e.g. Mounod Dev au Laos). Elle apporte son expertise à des organismes tels que les Parcs Naturels et ainsi que son concours à l'Initiative 4P1000[285], ou encore à la formation de hauts fonctionnaires en matière de sciences de l'environnement. Ses actions de médiation scientifique et de communication vers le grand public sont en retrait au regard du potentiel de l'unité.

● L'unité **Isyeb** (Institut de systématique, évolution, biodiversité) a la particularité d'être localisée à cinq sites : deux à Paris (MNHN et campus de Jussieu), deux en Bretagne (Dinard et Concarneau) et un en Guadeloupe (Pointe-à-Pitre). La recherche académique conduite dans l'unité se double d'une forte composante d'expertise et de transfert vers la société. Les travaux de l'unité concernent la caractérisation de la biodiversité, sa classification et l'étude de son évolution. Pluridisciplinaire, l'unité est structurée en quatorze équipes (réorganisation en onze équipes lors du prochain mandat) et selon trois axes : 1/ l'exploration et la description de la biodiversité ; 2/ l'intégration des études micro et macro-évolutives et 3/ la valorisation des données de systématique en macroécologie. Les disciplines (systématique, biologie évolutive, écologie et biologie de la conservation) sont mobilisées au sujet d'une large gamme de taxons de tous les grands règnes du vivant. La systématique est particulièrement structurante dans cette unité qui compte dans son effectif quatre des cinq responsables de la gestion d'ensembles de collections du MNHN (e.g. botanique, vertébrés). L'Isyeb est un acteur clé, à l'échelle internationale, de la recherche dans les domaines de la systématique et de l'évolution. Elle a décrit plus de 1 400 nouvelles espèces durant la période évaluée. La présidence de l'Office français de la biodiversité est assurée par un membre l'unité. La production scientifique est excellente avec des publications (1 754) paraissant dans des revues généralistes ou spécialisées à forte audience telles que Science, Nature, Biological Reviews. La remarquable attractivité de l'unité est illustrée par les nombreux échanges de chercheurs constatés (30 accueils, 80 mobilités externes). L'unité a développé une formation en matière d'identification des larves de poissons (Larval fish course), qui a acquis une reconnaissance mondiale. Parmi les résultats de premier plan obtenus durant la période de référence, on note : 1/ l'intégration micro- et macro-évolutive du vol chez les papillons du genre Morpho ; 2/ la caractérisation des réponses physiologiques et des adaptations anatomiques des plantes dans un environnement spatial et 3/ la production du logiciel Phylodeep qui permet l'analyse phylogénétique de séquences virales en grand nombre et qui a été appliqué à l'analyse évolutive de virus porteurs d'enjeux de santé publique (e.g. Sars-CoV2, Ebola, VIH). L'unité acquiert efficacement des financements issus d'AAP compétitifs (88 % de ses ressources propres). Ces soutiens proviennent majoritairement de l'ANR (dix projets coordonnés et 21 participations). Les financements internationaux sont en nombre relativement faible, mais un soutien de l'ERC est notable (Hyperdiverse[286], bénéficiaire d'une consolidator grant). L'unité compte un membre senior et un membre junior de l'IUF, un membre de l'Académie des sciences et un scientifique a été distingué du prix Boucher-Dedieu de l'Académie des sciences. La notoriété des travaux de l'unité vaut à certains de ses membres de participer à la Cop-IPBES, à l'UICN et au Cospar. Leur expertise contribue ainsi à l'éclairage et à l'appui des politiques publiques. Le partage des connaissances concernant la biodiversité et l'évolution, avec le grand public, ainsi que l'implication de l'unité dans les débats de société, sont remarquables. À ce titre, l'unité a produit 185 articles de vulgarisation, elle est intervenue à 650 reprises dans les médias et ses membres ont participé à plus de 500 débats et conférences destinés au grand public. L'unité a été référente scientifique pour plusieurs expositions (e.g. Musicanimale - le grand bestiaire sonore à la Philharmonie de Paris et L'odyssée sensorielle au Muséum national d'histoire naturelle). Les messages véhiculés concernent l'érosion de la biodiversité et sa conservation. L'unité a une remarquable activité en matière de science participative (e.g. Herbonaute[287] ; Objectif

[285] https://www.agreenium.fr/communaute/evenements/initiative-4p1000/initiative-4-pour-1000.

[286] Projet proposant d'établir une nouvelle phylogénie des néogastéropodes (Mollusca). Le projet ambitionne de caractériser les facteurs ayant causé le succès évolutif du groupe.

[287] Projet de participation à la création d'une base de données scientifique à partir des millions de photos des plantes de l'herbier de Paris et du réseau des collections naturalistes françaises.

plancton[288]) et elle propose des prestations à destination du monde socioéconomique, au niveau national et européen, sous forme d'expertises pour l'identification d'espèces (e.g. EDF, Bio Littoral, Parc naturel régional du Haut-Jura).

• Le **Lecob** (Laboratoire d'écogéochimie des environnements benthiques) est une petite unité de recherche localisée dans la station marine de Banyuls. Les recherches sont interdisciplinaires (zoologie, écologie microbienne, chimie et géochimie marines, écophysiologie, mécanique des fluides, modèles océanographiques). Elle vise à répondre aux enjeux actuels de la préservation des écosystèmes benthiques marins (macro et méiofaune des fonds mous, coraux). Au niveau international, l'unité fait partie du comité scientifique du réseau Doos (Deep ocean observing strategy) et du programme Interridge (organisation à but non lucratif) qui promeut la recherche sur les océans. L'unité est impliquée dans deux actions européennes du programme Cost (Collaboration in science and technology), l'une portant sur la connectivité fonctionnelle marine (Unifying approaches to marine connectivity for improved resource management for the seas : sea-unicorn) et l'autre sur les forêts animales marines (Maf of the world). La production scientifique de l'unité est excellente. Elle comporte 136 articles publiés dans 73 revues différentes, dont 53 % en premier auteur. Les recherches sont publiées dans des revues spécialisées de haut niveau comme Deep Sea Research (9), ISME (6), Coral Reefs (5) et généralistes à forte audience (Science, Nature Communications, 2 dans Plos One, 3 dans Stoten) ; cette production est caractérisée par une forte composante internationale (50 % des articles). Les travaux marquants de l'unité se situent à l'interface écologie fonctionnelle et physique de l'environnement. Il a été mis en évidence le rôle majeur des Maf dans la diminution des courants marins et dans les services écosystémiques fournis par ces habitats complexes (Science, 2022). L'unité a démontré l'effet majeur des macro et microplastiques sur l'inhibition de croissance et la perturbation du comportement alimentaire des coraux d'eau froide pouvant impacter durablement la biodiversité de ces environnements (Scientific Reports, 2018). L'unité conforte sa visibilité par l'organisation de plusieurs colloques internationaux (5) comme l'Euromarine workshop Ecomes en 2021. L'UR est soucieuse de la formation à la recherche et par la recherche : quatorze doctorants et dix postdoctorants ont été accueillis. Au regard de la taille de l'unité, sa capacité à obtenir des financements externes est excellente (78 % des ressources) : nationaux (trois financements de l'ANR dont un en coordination) et européens (financements des programmes Horizon Europe, Interreg, Biodiversa en tant que partenaire). Un membre est éditeur associé pour la revue internationale Scientific Reports et éditeur en chef de la revue nationale Vie et Milieu. L'unité est un partenaire et une référence de premier plan pour les acteurs locaux de la gestion et de la protection du milieu marin (e.g. collectivités territoriales, réserves marines) ainsi que pour les professionnels de la mer (par exemple, les pêcheurs mobilisent l'expertise de l'UR pour gérer les problèmes liés à l'invasion du milieu par une espèce de crabe exotique). L'unité excelle dans la communication vers le grand public et elle a mis en place l'approche des sciences participatives (e.g. participation de plongeurs de loisir) pour collecter les dates et lieux d'observation des pontes des espèces marines. Elle diffuse vers les médias ou des organisations (e.g. interventions auprès de la FAO sur l'exploitation du corail rouge).

SVE2 Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université / Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS	AD2M - Adaptation et diversité en milieu marin	13 / 14	1 / 17	1 / 18
Sorbonne Université ; CNRS	BCPLM - Biologie du chloroplaste et perception de la lumière chez les microalgues	6 / 6	0 / 7	1 / 6
Sorbonne Université ; CNRS	Biom - Biologie intégrative des organismes marins	7 / 7	0 / 11	0 / 9
Sorbonne Université ; CNRS	LBI2M - Laboratoire de biologie intégrative des modèles marins	11 / 11	0 / 17	0 / 27
TOTAL	**4**	**37 / 38**	**1 / 52**	**2 / 60**

[288] Le projet propose d'étudier la variabilité spatiale et temporelle de la communauté planctonique et de sensibiliser le public à cet univers méconnu.

● L'unité **AD2M** (Adaptation et diversité en milieu marin) mène des recherches sur les organismes et les écosystèmes marins selon des approches d'écologie descriptive, fonctionnelle et évolutive. Les organismes étudiés sont très divers, des procaryotes photosynthétiques aux protistes planctoniques et eucaryotes multicellulaires (principalement des macroalgues et des invertébrés benthiques), au sein d'écosystèmes eux-mêmes très variés (des écosystèmes littoraux et côtiers aux cheminées hydrothermales océaniques profondes). Les activités s'articulent autour de trois axes stratégiques : 1/ caractériser l'impact humain sur le fonctionnement des écosystèmes côtiers et leur dynamique ; 2/ promouvoir des observatoires côtiers et marins intégrés avec des expéditions d'échantillonnage et l'application de technologies de séquençage à haut débit ; 3/ développer l'utilisation du concept d'holobionte marin pour étudier les processus d'acclimatation et d'adaptation en réponse aux changements globaux. L'unité est organisée en trois équipes : 1/ écogéochimie et dynamique des écosystèmes côtiers (Edyco) ; 2/ écologie du plancton marin (Ecomap) et 3/ dynamique de la diversité marine (Dydiv). L'unité bénéficie d'une expertise internationalement reconnue concernant la caractérisation de la diversité du phytoplancton eucaryote et bactérien (équipe Ecomap) dans les océans. De l'avis général, les résultats de cette unité ont un impact mondial, ce qui la place sur scène des tous meilleurs laboratoires travaillant sur cette question. L'approche basée sur l'intégration des processus moléculaires, cellulaires et écologiques, a conduit à plusieurs résultats importants considérés comme faits marquants de la dernière période. Il s'agit par exemple de la compréhension de l'adaptation chromatique des picocyanobactéries marines dans l'océan mondial, ou celle des interactions symbiotiques (radiolaires symbiotiques) et pathogènes (dinoflagellés) de protistes marins. Outre ces résultats remarquables de l'équipe Ecomap, l'équipe Dydiv a notamment publié un assemblage de référence du génome au niveau des chromosomes de l'huitre plate Ostrea edulis, qui ouvre la voie à de futures recherches fondamentales sur les pathogènes de l'huitre. L'unité AD2M présente un excellent bilan de publications comprenant 468 publications (445 articles dans des revues à comité de lecture, dont 20 articles conceptuels), neuf livres et dix-huit chapitres de livres. Plusieurs articles ont paru dans des revues de biologie de tout premier plan (Cell, Nature Ecology & Evolution, Nature Microbiology, Nature Communications, Ecology Letters, Current Biology, eLife, Plos Biol) et certains dans des revues multidisciplinaires de grand renom (Science, Science Advances, PNAS). Les équipes d'AD2M ont rencontré le succès aux AAP pour plus de 100 projets (75 % en coordination) pour un montant de 1,5 M€ de ressources propres chaque année. L'unité est impliquée dans l'équipex Deepsea'Innovation. Notons cependant l'absence de projets ERC mené dans l'équipe. L'unité a noué des partenariats avec des acteurs socio-économiques et des fondations concernant l'environnement marin, la pêche et l'aquaculture. L'unité AD2M mène également des activités liées à l'observation de la biodiversité marine, à la compréhension de la dynamique des populations de crustacés d'intérêt commercial, ainsi qu'à des missions d'expertise et d'aide à la décision. Des membres de l'unité s'impliquent dans des évènements grand public, (Espace des sciences, Océanopolis, la Nuit européenne des chercheurs, le Festival maritime international de Brest), ou encore dans des évènements nationaux (Année de la biologie 2021-22 ou Du labo à la salle de classe). Le développement d'un outil pédagogique sur le plancton (Planktomania) est à souligner. Cet outil est basé sur l'utilisation de la réalité virtuelle. L'unité intervient dans des journaux comme Science Ouest, La recherche, Science et avenir ainsi que dans des médias audiovisuels comme Arte, France inter, France culture.

● L'unité **BCPLM** (Biologie du chloroplaste et perception de la lumière chez les microalgues) est une petite UMR monoéquipe. Il s'agit d'une unité multidisciplinaire (biophysique, génomique, génétique, biologie cellulaire, physiologie, écosystèmes) qui se consacre à l'étude de la photobiologie et de la biologie des plastes. Son ambition est de mettre à jour une meilleure connaissance des organismes phototrophes, des métabolismes complexes qui ont accompagné l'évolution des eucaryotes photosynthétiques, ainsi qu'une meilleure connaissance des processus qui contrôlent leur croissance, leur distribution et leur diversification dans l'environnement. En 2019, cette unité a élargi son champ d'investigations en intégrant l'étude fonctionnelle des diatomées, modèles moléculaires pour la recherche sur le phytoplancton. L'unité a obtenu des résultats remarquables. Par exemple, elle a postulé que les peptides de ciblage des protéines au chloroplaste étaient dérivés de peptides antimicrobiens ancestraux. Elle a produit la première identification de la sous-unité catalytique de la télomérase chez C. reinhardtii. On notera aussi l'implication déterminante de l'unité BCPLM dans l'exploitation de données générées par l'expédition Tara Océan pour l'étude des photorécepteurs à phytochrome des diatomées et la participation de trois chercheurs à la Dark edge expedition en baie de Baffin (océan Arctique) en octobre 2021 pour comprendre comment le phytoplancton se prépare à la nuit polaire. L'activité scientifique de l'unité BCPLM autour de son thème de prédilection qui concerne la recherche sur les microalgues est évaluée excellente à exceptionnelle. Elle se traduit par une production scientifique importante dans des journaux à très haute visibilité internationale (e.g. Science, Science Advance, PNAS, Nucleic Acid Research, Nature Communications). L'unité a tissé un tissu dense et varié de collaborations nationales (e.g. l'IBMP[289], l'université de Lille, les stations marines de Roscoff et de Banyuls-sur-Mer, le CEA à Cadarache et à Grenoble, l'Institut Pasteur Paris, l'ENS-PSL et l'Ifremer) et internationales avec des établissements américains (JGI, MIT, université de Texas Austin), allemands (EMBL, université de Konstanz, université de Münster, université technique de Kaiserslautern), japonais (université Okayama, université de Ryukyus), israélien (Institut des sciences Weizman) et anglais (université d'East Anglia). Dix-huit scientifiques étrangers, sept doctorants et sept postdoctorants étrangers ont été accueillis, soulignant l'attractivité de l'unité BCPLM. Présente sur la scène

[289] IBMP : Institut de biologie moléculaire des plantes (Université de Strasbourg, CNRS).

internationale, elle conforte cette position grâce aux méthodes et aux instrumentations de biophysiques disponibles dans l'unité pour l'étude des processus photosynthétiques. L'unité est impliquée dans sept projets financés par l'ANR. Elle dispose de fonds provenant d'organisations caritatives (Fondation Bettencourt-Schueller et Fondation Moore). L'unité BCPLM développe des activités de recherche essentiellement orientées vers des questions fondamentales sans volonté affichée d'élargir le spectre de ces activités vers des questions appliquées impliquant des interactions avec le monde socio-économique (le bilan ne compte ni contrats avec l'industrie ni dépôt de brevet ni de convention Cifre, par exemple). Cette stratégie, compréhensible, lui appartient.

• L'unité **Biom** (Biologie intégrative des organismes marins), localisée dans l'Observatoire océanologique de Banyuls-sur-Mer, étudie les mécanismes d'évolution et de développement d'organismes marins dans leur environnement. La diversité des approches (physiologie, systématique, écologie, interactions cellulaires, imagerie, génomique, transcriptomique) s'appuie sur les plateformes affiliées à l'observatoire. L'unité est structurée en six équipes de taille très réduite (de 1 à 3 scientifiques, sauf l'équipe E5) : 1/ évolution et développement des chordés (E1) ; 2/ développement et évolution des ascidies (E2) ; 3/ développement et évolution des vertébrés (E3) ; 4/ EcoEvoDevo des poissons des récifs coralliens (E4) ; 5/ génomique évolutive et environnementale du phytoplancton (E5) ; 6/ interactions marines, évolution et adaptations (E6). Pour le prochain contrat, l'équipe E5 quitte l'unité, l'équipe E6 cesse son activité, tandis qu'une nouvelle équipe (régénération, développement et évolution des cnidaires) constituée de deux chargés de recherche du CNRS nouvellement recrutés se constitue dans l'unité. Le rayonnement de l'unité résulte de nombreuses collaborations internationales qui, pourtant, ne bénéficient pas de financements internationaux au-delà de trois bourses de l'action Marie Skłodowska-Curie (équipe E5). Quatorze projets sont soutenus par l'ANR, la plupart menés en tant que coordinateur, bien répartis entre les équipes, sauf pour l'équipe 6. Des résultats scientifiques ont marqué la période, sur la génomique fonctionnelle d'Amphioxus (Nature, 2018, E1), la formation du système nerveux périphérique chez les ascidies (eLife, 2020, E2), les gènes impliqués dans la pluripotence chez les vertébrés (Nature Communications, 2022, E1), les interactions plancton-virus (Science Advances, 2020, E6). Des activités de coordination dans le projet Tara Océan ont également donné lieu à plusieurs articles remarqués. La production scientifique de l'unité est globalement très bonne à excellente en nombre (167 articles, soit 2 articles/an/ETP recherche) et en qualité. Toutefois, seuls quatre articles sont partagés entre des équipes de l'unité. La plupart des articles sont cosignés par des laboratoires partenaires qui semblent exercer le leadership sur les thématiques de recherche impliquées. L'unité est engagée dans un réseau dense de collaborations extérieures auxquelles elle concourt par le partage de matériels biologiques et par sa participation à de grands projets internationaux (Tara Océan). L'unité est faiblement attractive pour les étudiants et les chercheurs, sauf l'équipe E5 qui a recruté trois CR CNRS pendant le contrat. L'intensité des activités de communication est très inégale entre les équipes ; elles sont essentiellement limitées à la sphère locale et à la communication autour du projet Tara Océan. Les relations avec l'environnement socio-économique sont pratiquement inexistantes.

• Le **LBI2M** (Laboratoire de biologie intégrative des modèles marins), localisé à la station maritime de Roscoff, structurée en sept équipes, développe des approches multiéchelles, de la molécule à l'organisme jusqu'aux communautés d'organismes. Les thématiques de recherche concernent la biologie cellulaire animale, la biologie des algues macrophytes brunes et rouges, la biologie du développement, les interactions des macroalgues avec les micro-organismes, la microbiologie des Vibrios, la biophysique des parois et la glycobiologie marine au sens large. Les contributions majeures de l'unité concernent la génomique comparative des algues brunes, la découverte dans le domaine de la glycobiologie des premiers régulateurs de fonctions Pul (polysaccharide utilisation loci) chez des bactéries marines et une perspective écoévolutive de la dynamique phages-bactéries (vibrio) en milieu marin. L'unité a publié 333 articles, dont 35 revues et seize chapitres de livres. Un certain nombre de ces articles (52) ont été publiés dans des revues de tout premier plan telles que Nature Communications, PNAS ou Nature et Science. Trois projets de recherche ont été soutenus par l'ERC. Le coordinateur d'un des projets soutenus par l'ERC a été recruté ensuite au l'Institut Max Planck, ce qui souligne la visibilité scientifique des travaux du LBI2M. Le LBI2M a bénéficié de onze contrats de l'ANR et mène, outre les projets soutenus par l'ERC, cinq autres projets européens (dont un du programme Cost, deux du programme MSCA ITN). Le LBI2M affiche de nombreuses collaborations avec les industriels (Cargill, Amadeite, Roullier, Goëmar), appuyées par des contrats de recherche partenariale relatifs notamment à l'utilisation de la biomasse algale. L'UR dispense régulièrement des formations au secteur industriel (Erytech pharma, Nanion technologies, Phagos). Cinq brevets ont été déposés. Deux start-up ont été créées, SeabeLife Biotech (2019) et Aber actives (2022). SeabeLife biotech développe une gamme de médicaments conçus pour bloquer la nécrose cellulaire afin de traiter les troubles aigus du foie et des reins. Aber actives développe une bioraffinerie enzymatique de biomasse de macroalgues pour produire des ingrédients bioactifs destinés aux marchés cosmétiques et nutraceutiques.

SVE3 Molécules du vivant, biologie intégrative (des gènes et génomes aux systèmes), biologie cellulaire et du développement pour la science animale

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université / Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; Université PSL ; Institut Curie	CBC - Cell biology and cancer	0 / 2	0 / 21	0 / 33
Sorbonne Université ; CNRS ; Université PSL ; Institut Curie	Dig-cancer - Dynamique de l'information génétique : bases fondamentales et cancer	5 / 5	0 / 5	0 / 22
Sorbonne Université ; CNRS ; Université PSL ; Institut Curie	DN - Dynamique du noyau	1 / 3	0 / 9	0 / 24
Sorbonne Université ; Inserm	Genlab - Childhood genetic diseases - Maladies génétiques d'expression pédiatrique	7 / 7	0 / 1	2 / 6
Sorbonne Université ; CNRS ; Inserm	LBD - Laboratoire de biologie du développement	34 / 34	0 / 28	23 / 38
Sorbonne Université ; CNRS	LBDV - Laboratoire de Biologie du développement de Villefranche-sur-Mer	3 / 3	0 / 16	3 / 19
Sorbonne Université ; CNRS	LBMCE - Laboratoire de biologie moléculaire et cellulaire des eucaryotes	3 / 3	0 / 6	1 / 7
Sorbonne Université ; CNRS	LCQB - Laboratoire biologie computationnelle et quantitative	15 / 15	0 / 5	7 / 12
Sorbonne Université ; CNRS ; Université PSL ; Institut Curie ; Inserm	UGBD - Génétique et biologie du développement	1 / 1	0 / 15	0 / 41
TOTAL	**9**	**69 / 73**	**0 / 106**	**36 / 202**

● L'unité **CBC**, majoritairement localisée dans un bâtiment de l'Institut Curie, possède une équipe localisée à l'Institut Pierre Gilles de Gennes. Les treize équipes de l'unité étudient les aspects moléculaires sous-jacents à la dynamique cellulaire. Elles sont particulièrement concernées par la tumorigénèse, en mobilisant des approches multi-échelles, allant de la cellule unique aux tissus, aux organes et aux organismes, ainsi qu'en mobilisant divers systèmes modèles. Les principaux thèmes abordés par les équipes sont : 1/ les voies de transport entre compartiments ; 2/ la dynamique du cytosquelette ; 3/ les structures tridimensionnelles des moteurs moléculaires ; 4/ l'adhésion cellulaire, la polarité et la différenciation épithéliale ; 5/ la morphogenèse et la polarité au cours du développement ; 6/ la division cellulaire, la migration et l'invasion cellulaires et 7/ les voies de signalisation associées à la progression tumorale. Dans la période de référence, l'unité a joué un rôle international majeur dans le développement de recherches aux interfaces de la physique et de la biologie pour répondre à des questions fondamentales relatives à la biologie des cancers. Le CBC a conduit plusieurs engagements stratégiques qui orientent et enrichissent l'écosystème de collaborations de l'Institut Curie. On remarque en particulier la contribution à la création du labex Cell(n)scale[290], la contribution aux activités de l'Institut Pierre-Gilles de Gennes, celle aux activités de l'Institut convergences Qlife[291] et celle aux activités du

[290] Labex Molecules to tissues : where physics & chemistry meet biology. La structure (360 personnes, de 31 équipes, de 7 unités de l'Institut Curie et de l'ESPCI Paris-PSL) ambitionne de mobiliser des instruments issus de la physique et de la chimie pour résoudre des questionnements inhérents à la dynamique et au fonctionnement des tissus biologiques.

[291] Institut convergences Qlife : institut regroupant 70 équipes au sein de PSL qui étudie les systèmes vivants pour prédire l'avenir des organisms (trois thèmes : l'architecture dynamique du noyau, l'organisation des membranes cellulaires et la communication intercellulaire).

Centre de biologie quantitative Qbio (ENS-PSL)[292]. La production scientifique du CBC est remarquable. Durant la période de référence, l'unité a établi que, dans les environnements denses et contraints d'un tissu biologique, les cellules qui entreprennent des déplacements utilisent une référence interne pour guider leur mobilité : leur noyau. Une contrainte physique s'exerçant sur lui engage une cascade de déformations de la cellule dont résulte une activité migratoire. Le processus est lié au développement embryonnaire, aux réponses immunes comme aux invasions des cellules cancéreuses. Il a aussi été établi que dans les cellules ayant fortuitement acquis un état de tétraploïdie, la réplication suivante peut faire l'objet de conséquentes infidélités de réplication de l'ADN dues à une insuffisance en protéines spécifiques lors de la transition G1-S. Pour cette raison, des cellules tétraploïdes sont sujettes à une sévère instabilité chromosomique associée aux phénomènes de tumorisation. Les travaux de l'unité paraissent dans des revues généralistes prestigieuses et dans les périodiques disciplinaires les plus réputés (e.g. Nature, Science, Cell, Nature Communications, EMBO Journal, PNAS). L'unité fait preuve d'un talent exceptionnel pour acquérir des fonds propres dans un contexte compétitif (de 6 à 9 M€ par an). Dans la période de référence, on dénombre le financement de trois projets par l'ERC, de dix par les NIH (États-Unis) et de six par le programme international HFSP. À l'échelle nationale, l'unité a bénéficié de 57 financements de l'ANR, de 33 de l'Inca (Institut national du cancer) et de douze de l'ITMO Cancer. La FRM, l'ARC[293] et la LNCC[294] ont respectivement soutenu 28, 33 et 29 projets de l'unité. Les scientifiques de l'unité sont sollicités pour présenter leurs travaux dans des réunions nationales et internationales, comme ils sont mobilisés pour en organiser (47 sollicitations). 60 prix ont été attribués à des membres de l'unité (e.g. grand prix 2022 de la fondation Ruban rose, grand prix Lecocq de l'Académie des sciences, le prix L'Oréal-Unesco pour les femmes et la science, le grand prix de recherche en médecine Jean Hamburger, médaille d'argent du CNRS). Un chercheur a été élu à l'Académie des sciences et trois sont membres de l'EMBO. Cette considérable visibilité des chercheurs de l'unité concourt à son attractivité. La qualité des plateformes technologiques de l'unité y contribue également. C'est le cas de la plateforme Bioimaging cell and tissue, liée au centre d'imagerie Nikon hébergé par l'unité. La contribution de l'unité à des recherches partenariales est excellente. Ainsi, 27 contrats ont été établis par sept équipes (ressources annuelles atteignant 1,2 M€ ; sociétés : L'Oréal, Sanofi, Genentech, Aventis, Honing, Nikon, Servier, EDF, Clarins, Cytokinetics, Biokinesis). Les connaissances acquises par l'unité ont motivé le dépôt de treize brevets dont plusieurs sont associés à des licences d'exploitation et elles ont favorisé la création de trois entreprises. Ainsi, Honing Biosciences développe une nouvelle classe de thérapies cellulaires en contrôlant la distribution dynamique des protéines dans les cellules-médicaments qui pourront être injectées au patient atteint de cancer. Twinkle Biosciences produit des réactifs d'imagerie cellulaire et une licence a été accordée à Hybrigenics pour exploiter une banque de nanobodies. Les connaissances acquises diffusent vers le grand public par des interviews dans des médias nationaux (presse écrite, radio et télévision).

• L'unité **Dig-cancer** (Dynamique de l'information génétique : bases fondamentales et cancer) conduit des recherches de pointe dans le domaine de la dynamique de l'information génétique et les mécanismes fondamentaux qui régulent le maintien et l'expression du génome. Elle a notamment élucidé le lien entre le contrôle du cycle cellulaire, des ARN non codants et la progression tumorale. L'unité s'est distinguée en raffinant l'usage de nouvelles technologies pour traiter ses enjeux. C'est, par exemple, le cas de l'adaptation de la microfluidique aux investigations « omiques » et celui de l'amélioration de l'imagerie de la cellule unique. Parmi les faits marquants de la période, on note la mise en évidence de nouveaux biomarqueurs épigénétiques conditionnant la chimiorésistance dans le cancer du sein triple négatif ainsi qu'une méthode de prédiction de la résistance aux traitements. Différents acteurs moléculaires et mécanismes intervenant dans le crossing-over méiotique, essentiel pour la production de gamètes avec un contenu chromosomique équilibré, ont été mis en évidence. Ainsi, une endonucléase, dont la régulation joue un rôle clé dans ces phénomènes, a été caractérisée. On remarque aussi que l'outil bioinformatique Kronos SCRT, mis à la disposition de la communauté, offre un cadre uniforme, pour l'analyse temporelle des données issues de cellules uniques. La production scientifique de l'unité est excellente. Parmi les 130 articles originaux publiés, certains ont paru dans des revues prestigieuses et de grande visibilité comme Nature, PNAS, Nature Comm., Science Advances. On note que cette production a déjà fait l'objet de plus de 3200 citations. La capacité de l'unité à obtenir des financements dans le cadre d'AAP compétitifs est remarquable. Elle constitue un indicateur de reconnaissance de la valeur de ses projets scientifiques, aux échelles nationale et internationale. Durant la période de référence, l'unité a bénéficié de trois soutiens des différents programmes de l'ERC (consolidator, starting et POC grants). L'unité mène treize projets financés par l'ANR, tous en qualité de coordinateur, un projet Atip-avenir et elle est bénéficiaire d'un financement Impulscience par la fondation Bettencourt-Schueller. La visibilité internationale de l'unité est excellente comme l'illustrent la participation de membres de l'unité à des panels d'évaluation internationaux (e.g. ERC) et leurs nombreuses invitations (>70) à des conférences internationales (e.g. Gordon conferences, EMBO, ESMO). L'unité a accueilli 27 doctorants, 26 post-doctorants et cinq chercheurs-professeurs invités au cours de la période, ce qui atteste son attractivité. La taille

[292] Le centre de biologie quantitative Qbio (ENS-PSL) a pour ambition d'encourager les changements transformateurs en cours dans les sciences de la vie, tant dans leurs questionnements que dans leurs méthodologies. Le programme QBio a des visées interdisciplinaires en SVE et il est adossé à plusieurs départements scientifiques de l'ENS-PSL.

[293] ARC : Fondation pour la recherche sur le cancer.

[294] LNCC : Ligue nationale contre le cancer.

modeste de l'unité et le nombre limité de scientifiques permanents peuvent cependant constituer une préoccupation pour le maintien d'une activité de recherche internationale remarquable et très visible. Les efforts pour traduire les résultats de la recherche fondamentale en clinique, dans le domaine du cancer, sont impressionnants. On note la création de deux start-up : Meiogenix qui ambitionne de tirer bénéfice de la limitation de la fréquence des recombinaisons homologues dans l'ADN des cellules eucaryotes et One biosciences qui combine les technologies de l'IA avec celles des cellules uniques pour identifier de nouvelles cibles thérapeutiques. L'unité dispose d'un portefeuille de huit brevets et cinq logiciels. Elle a établi six partenariats industriels et obtenu le soutien financier de nombreuses entreprises (e.g, Afer, Humanis Malakoff, Home biosciences, Bionano, Google) sous la forme de contrats ou de soutiens (3) doctoraux du dispositif Cifre. Un essai clinique (Hope) est actuellement mené. Il associe l'hôpital Henri Mondor et l'Institut Mutualiste Montsouris et vise à valider de nouveaux biomarqueurs circulants qui permettraient d'éviter le recours à la biopsie pour le diagnostic du cancer de la prostate.

• L'unité **DN** (Dynamique du noyau), qui évolue dans l'écosystème bénéfique de l'Institut Curie, fait partie du labex Deep[295]. Elle mobilise et développe pour ses recherches des approches méthodologiques de pointe comme la microscopie à super-résolution, le suivi individuel de molécules et la modélisation mathématique dans les domaines de l'organisation nucléaire et de sa dynamique. La production scientifique de l'unité est remarquable. Chaque équipe a contribué à l'accroissement des connaissances, avec plusieurs travaux au relief particulier concernant : 1/ le rôle de la méthyltransférase Suv39h1 dans l'engagement du destin des cellules T CD8+ et 2/ les propriétés physiques de la chromatine lors de l'interphase en utilisant des nanoparticules magnétiques pour exercer une force ponctuelle sur un locus génomique. L'unité a produit 90 publications, dont 80 articles de recherche originaux. La plupart d'entre eux ont paru dans des revues prestigieuses (Science, Nat Commun, Nat Struct Mol Biol, EMBO Journal, eLife). Les succès de l'unité dans le cadre d'AAP compétitifs attestent la qualité de ses projets. Dans la période de référence, l'unité a bénéficié de seize financements de l'Union européenne, dont deux starting grants et un advanced grant de l'ERC, de quatre soutiens de l'EMBO et de trois soutiens du programme ITN (Chromdesign, Episystem, Cell2cell). Huit soutiens de l'ANR ont été acquis en situation de coordination. Des attributions de prix attestent des reconnaissances individuelles (e.g. 2 médailles de bronze du CNRS[296]). Les membres de l'unité, qui sont fréquemment invités à des conférences (186 invitations, au total, incluant celles aux conférences Gordon et EMBO), sont également organisateurs de réunions internationales prestigieuses (EMBL Chromatin & epigenetics series, EMBO workshops, Keystone symposia, Cold spring harbor meetings). Durant la période de référence l'unité a formé 20 doctorants, elle a accueilli plus de 30 chercheurs post-doctorants (majoritairement internationaux) et elle a hébergé cinq chercheurs étrangers en séjour sabbatique. Les chercheurs de l'unité sont actifs dans des institutions scientifiques (Inca, La Ligue contre le cancer, Inserm) et ils participent à des organes d'évaluation nationaux et internationaux (ERC, Hcéres). L'unité s'est engagée dans la coordination du programme national Cell-ID, qui vise à renforcer le leadership français en médecine cellulaire ciblant les tumeurs cérébrales pédiatriques. L'unité a développé une pratique et des instruments remarquables pour la promotion d'un management respectueux des personnes et des pratiques scientifiques[297]. Les activités de l'unité au bénéfice de la société sont remarquables. Elle a conduit des recherches partenariales avec des entreprises concernant 1/ la production d'anticorps (avec Abcam), et 2/ le développement d'une technique de microscopie à super-résolution avec Abbelight, bénéficiant d'un soutien financier du Conseil européen de l'innovation (EIC). Par le truchement du programme médico-scientifique de l'Institut Curie concernant l'épigénétique, l'unité est impliquée dans l'enrichissement des interactions entre scientifiques et cliniciens. L'unité DN dispose d'une expérience éprouvée de sensibilisation du public à ses sujets de recherche. Elle mobilise des moyens novateurs. Ainsi, des musiciens composent des œuvres originales inspirées de découvertes scientifiques, qui constituent des supports de médiation à destination du public (projet Muse-IC).

• **Genlab** (Childhood genetic diseases - maladies génétiques d'expression pédiatrique) est une unité de recherche monoéquipe consacrée à l'étude des maladies rares d'origine génétique. Genlab est un laboratoire de biologie médicale de référence au niveau national consacré au diagnostic, à la prévention et au conseil, ainsi qu'à la collecte de données à des fins de recherche. L'unité coordonne et gère plusieurs plateformes dont la plateforme nationale radico (Cohortes maladies rares) et la plateforme de séquençage à haut débit. Les trois principales classes de maladies rares étudiées sont les maladies respiratoires (dyskinésie ciliaire primaire, pneumopathie interstitielle), les maladies auto-inflammatoires et les maladies du développement (y compris les déficiences intellectuelles, les troubles de la croissance et l'infertilité). La production scientifique de l'unité est soutenue. Elle se compose de 212 articles scientifiques, dont 72 signés dans des revues spécialisées de grande audience telles que Journal of Allergy and Clinical Immunology, Arthritis Rheumatoly, Molecular Psychiatry, American Journal of Human Genetics, European Respiratory Journal ou dans des revues exigeantes (Nature

[295] Le labex Deep a pour objectif d'éclairer la complexité du développement et de la vie d'organismes complets depuis la lignée germinale, les cellules souches et jusqu'aux étapes de transition entre tissus sains et tissus pathologiques.

[296] Médailles reconnaissant des travaux concernant la dynamique évolutive de la chromatine, d'une part, et le potentiel d'une nouvelle technique de micro-manipulation des chromosomes dans des cellules vivantes, permettant d'éclairer les principes physiques qui régissent l'organisation des chromosomes aux différentes étapes du cycle cellulaire, d'autre part.

[297] Cf. manifeste unité Dynamique du noyau.

Communications, New England Journal of Medicine, Acta Neuropathologica, Hepatology). L'unité a également publié 64 revues, douze chapitres de livres, 34 éditoriaux ou lettres, huit articles didactiques et dix protocoles nationaux de diagnostic et de soins. Parmi les résultats marquants de la période, on peut souligner : 1/ la découverte d'un dysfonctionnement de la protéine RNF213/Mysterin et son rôle clé dans le réseau moléculaire complexe de l'immunité naturelle, ce qui a conduit à la caractérisation des lésions urticariennes chroniques associées à une hypercytokinémie ou 2/ l'identification des mutations dans le gène TTC12 qui provoquent une dyskinésie ciliaire primaire et révèlent des mécanismes d'assemblage de la dynéine distincts dans les cils mobiles. Les moyens financiers de l'unité sont importants, grâce à son intégration dans l'environnement hospitalier, ainsi qu'à sa capacité à obtenir des ressources propres (trois financements de l'ANR, un du programme Horizon 2020, et deux des labex Genmed et Transimunum). Les membres de l'unité répondent à de nombreuses invitations à des conférences internationales (36), dont the Gordon research conference, the European respiratory society (ERS) congress. Ils participent à des comités d'experts (e.g. CNU, CSS2 Inserm). La plupart des chercheurs de l'unité sont impliqués en tant que coordinateurs dans des réseaux de santé nationaux et des centres de référence pour maladies rares (Respifil, la filière de santé pour les maladies respiratoires rares). Ils sont également membres de réseaux de référence européens ou coordinateurs de sociétés européennes (the European reference network, the European respiratory society). L'unité se préoccupe de la formation à et par la recherche : elle a formé dix doctorants et accueilli deux postdoctorants (ce qui est notable au regard de la taille de l'UR) et plusieurs étudiants internationaux. Elle est attentive aux actions de sensibilisation des patients, des parents et des professionnels. Elle a en particulier rédigé diverses brochures qui leur sont destinées ; elle participe à des évènements comme un Facebook live sur la sarcoïdose pédiatrique et elle interagit avec des groupes de soutien de patients atteints de maladies rares (e.g. pour le syndrome de Turner : Agat et Turner et vous).

• Le **LBD** (Laboratoire de biologie du développement) mène des recherches fondamentales en biologie du développement, mettant en jeu un très large éventail d'organismes modèles et plus récemment d'organoïdes et d'organes sur puces. Le LBD joue un rôle majeur dans l'Institut de biologie Paris Seine (IBPS)[298], qui associe quatre autres unités de recherche et plusieurs plateformes technologiques. L'IBPS est soutenu par le programme i-Bio de l'idex Super. L'unité est organisée en dix-sept équipes de recherche dont une équipe de recherche de l'Inserm. Quatre équipes de l'UR coopèrent avec des équipes de recherche clinique. À la faveur de nombreux départs en retraite et profitant de la dynamique de l'IBPS, il est prévu de créer, sur la base du LBD, une nouvelle unité profondément recomposée (DEV2A) incluant notamment des équipes des unités B2A (SVE6) et NPS (SVE5). Il s'agit d'une décision stratégique pertinente selon le comité d'évaluation. La production scientifique de l'unité est abondante, totalisant plus de 250 publications, dont 160 concernant des projets coordonnés par des membres de l'unité. La qualité des travaux du LBD conduit à un flux régulier de publications dans des journaux de grande notoriété (Nature, Nature Cell Biology, Nature Communications, Molecular Cell, Developmental Cell, iScience, eLife, PNAS, Journal of Cell Biology). Les découvertes de l'UR ont concerné l'élucidation des sous-jacents aux divisions asymétriques dans la compréhension des lignages musculaires et celle d'un endothélium homogène de la moelle osseuse chez le fœtus tardif et jeune adulte. L'ensemble des recherches confère à l'unité une grande visibilité au niveau national et international. Les membres du LBD ont été invités à plus de 150 conférences ou séminaires et ont organisé 23 conférences internationales. L'UR présente une très bonne attractivité, comme en témoigne le recrutement de deux nouvelles équipes, l'affectation de cinq chercheurs permanents, dont un de l'Inserm, deux du CNRS ainsi que deux enseignants-chercheurs de Sorbonne Université. Les membres de l'UR ont encadré 72 doctorants. Le financement de la recherche est assuré par des succès aux appels à projets nationaux ; ainsi, l'UR a signé 22 conventions de subvention avec l'ANR, une avec l'Inca, et plus de 30 avec des associations caritatives. Les chercheurs de l'UR participent aux enseignements de Sorbonne Université. Les activités de quelques équipes, en particulier celles travaillant sur les plantes, ont un fort impact économique. Le LBD a signé des contrats de coopération avec des compagnies privées comme Limagrain, Syngenta et Basf. Dans ce cadre, trois contrats doctoraux de type Cifre ont été mis en place au LBD. L'UR valorise ses recherches ; elle a déposé cinq demandes de brevets. L'ensemble des équipes est impliqué dans des actions de vulgarisation par des participations à des évènements grand public comme Déclics, Vie ma vie de chercheur, à plus de 40 conférences grand public et par des interventions dans des émissions de TV et de radio.

• Le **LBDV** (Laboratoire de biologie du développement de Villefranche sur mer) est membre du réseau des stations marines françaises et du Centre national de ressources biologiques marines (EMBRC-France). Les travaux reconnus à l'échelle internationale conduits par sept équipes concernent la biologie du développement de modèles expérimentaux marins classiques, tels que les embryons d'oursins et d'ascidies. Le LBDV a étendu le nombre de ses modèles marins tels que les méduses, les ascidies coloniales et les amphioxus. L'état très vétuste des locaux nuit à l'attractivité de l'UR. La production scientifique du LBDV est très bonne à excellente (87 articles scientifiques et 24 revues ou chapitres de livres) dont des publications phares signées en position stratégique dans des revues de forte audience (Science Advances, Nature Ecology Evolution, eLife, Nature Communications, Developmental Cell, Plos Biology). Un des faits marquants de l'activité de cette UR est l'utilisation sur un nouvel organisme modèle marin, Clytia medusa, de nouvelles technologies biologiques

[298] Structure fédérative qui a vocation à promouvoir une recherche interdisciplinaire.

(culture de cellules, transgenèse, stratégies d'inactivation de gènes, séquençage et annotation du génome). Une communauté internationale de chercheurs s'est créée autour de ce modèle d'organisme marin original diploblastique comme les spongiaires, les cnidaires (polypes et méduses) et les cténaires. Un atout substantiel de l'unité est l'accès à la plateforme Aquarium qui fournit aux équipes du LBDV et aux utilisateurs externes les espèces modèles. Ces équipements concourent à la visibilité de l'UR vis-à-vis d'étudiants étrangers (10 doctorants étrangers sur 21 au total) et de scientifiques (plus de 40) pour des périodes allant d'un à douze mois de présence. Les membres de l'unité sont régulièrement invités à participer à des conférences internationales (88) dont certaines sont prestigieuses comme les Gordon conferences, Embo et des conférences de référence sur le développement des invertébrés marins (Woods Hole, Massachusets, États-Unis). L'UR organise des conférences nationales et internationales (15), dont les conférences Jacques Monod. L'UR est récipiendaire du Cristal collectif, récompense décernée par le CNRS. Un de ses membres est élu à l'Embo. L'unité rencontre le succès aux AAP compétitifs, en particulier au niveau national auprès de l'ANR (11 projets soutenus, dont 9 en coordination), mais aussi au niveau international (projets soutenus par le programme HFSP et l'action ITN). Il en résulte au cours de la période une augmentation importante des ressources propres (de 900 k€ en 2017 à 2,3 M€ en 2022). En dépit de ces réussites et des confortables ressources propres, l'UR n'a été que faiblement attractive vis-à-vis des post-doctorants (5). De plus, l'unité voit ses ressources humaines diminuer, notamment en ce qui concerne les personnels d'appui à la recherche. L'implication de l'UR auprès du grand public est remarquable. Les actions de médiation comprennent des participations à des émissions télévisées et de radio, des communiqués de presse, l'organisation ou la participation à de nombreux évènements tels que le programme Adoptez un flotteur de l'Imev, Pint of science, le Café des sciences Côte d'Azur, les journées Santé-environnement, la Journée mondiale de l'Océan, la résidence d'artistes et l'exposition au Musée du bassin des lumières à Bordeaux.

• Le **LBMCE** (Laboratoire de biologie moléculaire et cellulaire des eucaryotes) cherche à identifier et à élucider de nouveaux mécanismes cellulaires chez des eucaryotes unicellulaires. Ses recherches très bien positionnées à l'échelle nationale s'appuient sur l'utilisation de deux organismes modèles, la levure Saccharomyces cerevisiae et l'algue verte Chlamydomonas reinhardtii. Ses recherches concernent la stabilité des ARNm dont la compréhension de la voie de surveillance No-go decay (NGD) des ARNm et la formation d'agrégats ARN-protéines. Une équipe étudie la dynamique membranaire, à travers la fusion et la fission des membranes mitochondriales dont le rôle coordinateur des protéines Mdm30, Ubp2, et Rsp5 dans l'équilibre entre le renouvellement de la mitofusine Fzo1. Les chaperons moléculaires et la biologie des télomères, particulièrement, le rôle du raccourcissement des télomères dans les cancers comprenant l'analyse structurale approfondie menée sur deux composantes du complexe R2TP de la cochaperone HSP90 a fait l'objet de découvertes importantes. L'unité a publié 60 articles dans des revues de grande audience (e.g. Nature Communications, Autophagy, Molecular Plant, PNAS, Genes & Development, Nature Methods, Molecular Biology Evolution). L'unité dispose de ressources propres confortables (730 k€/an en moyenne pour 16 permanents). Ces ressources résultent principalement du financement de projets soutenus par le labex Dynamo, par l'ANR, par l'Inca et des fondations caritatives (e.g. FRM, ARC). L'UR a encadré douze doctorants et a accueilli quinze post-doctorants. Un chercheur a obtenu la reconnaissance Embo (Young investigator programme). Au cours de la période, l'unité a mis au point des technologies de stockage numérique de l'ADN. Cette technique innovante permettant l'encodage de textes sur l'ADN a fait l'objet de deux brevets et une start-up (Biomemory) a été créée avec le LCQB (SVE3). Cette innovation portée par une équipe en particulier a été largement diffusée auprès du grand public à travers différents médias. Le départ de cette équipe fragilise cette valorisation remarquable avec le monde socio-économique.

• Le **LCQB** (Laboratory of computational and quantitative biology) est un laboratoire interdisciplinaire qui regroupe des expérimentateurs et des théoriciens œuvrant à l'interface entre la biologie et les sciences quantitatives. L'objectif de l'UR est de comprendre comment les interactions entre les molécules façonnent les cellules et permettent leur adaptation à l'environnement. Ces questions sont abordées aussi bien à l'échelle moléculaire qu'avec une vision plus intégrative des cellules, des tissus, des organes, voire des populations entières. Les thématiques de l'unité se déclinent en trois axes : 1/ la biologie computationnelle ; 2/ la biologie quantitative ; 3/ la biologie synthétique. Grâce à la production à grande échelle de données biologiques, le LCQB développe des outils prédictifs en bio-informatique, modélise des systèmes biologiques, exploite les concepts de la physique biologique, mais aussi de la génomique fonctionnelle et comparative. L'unité a été fortement impliquée dans deux programmes du PIA, l'un déployé par Sorbonne Université en bio-informatique et coordonné par l'unité et le second correspondant au labex Calsimlab consacré à la bio-informatique et à la chimie théorique. L'UR a une forte notoriété internationale. Parmi les faits marquants, on peut noter l'étude de l'évolution du vieillissement et de la biologie des systèmes qui, par une combinaison de techniques avancées, a montré que le vieillissement des bactéries suit la loi de Gompertz de la mortalité exponentielle, similaire à celle des humains. Dans le domaine de la biologie synthétique, l'unité a réalisé une innovation technologique majeure, en exploitant les capacités de stockage de l'information de l'ADN. Ainsi, les deux déclarations universelles des droits de l'homme et du citoyen et de la femme et de la citoyenne sont à présent stockées sous cette forme aux Archives nationales. Le LCQB a proposé une nouvelle approche basée sur les données évolutives de séquences qui apprend les contraintes de spécification des protéines, ce qui permet la conception rationnelle des protéines artificielles. Cette méthodologie marque un changement de paradigme vers une conception axée sur les données massives de séquençage. Avec plus de 185 publications (plus des

deux tiers en position leader) dans des journaux prestigieux (Science, Nature Communications, PNAS, Nucleic Acids Research, Plos Computational Biology), la production scientifique s'avère exceptionnelle. Elle se concrétise aussi par des développements de logiciels en accès ouvert, des services web (Gemme ou Bis2analyser) et des bases de données, témoignant de la volonté de l'unité de respecter les principes « Fair ». L'unité a obtenu de nombreux financements internationaux et nationaux (e.g un de l'ERC, d'autres en tant que partenaires des programmes européens Eurostars and MSCA-Rise, 18 de l'ANR dont 12 en tant que coordinateur incluant 4 de l'ANR pour son programme JCJC, de la FRM, de l'ANRS, de l'ARC, de la Ligue contre le cancer, du programme ATIP-Avenir). Grâce à ces ressources (8,8 M€), l'unité a recruté de nombreux doctorants (46) et postdoctorants (une trentaine). Son attractivité est attestée par l'arrivée de trois nouvelles jeunes équipes, ainsi que celle d'une équipe sénior spécialisée en biologie synthétique. Le rayonnement de l'unité se concrétise par l'attribution de prix en particulier pour ses jeunes chercheurs (prix Jeunes talents France, L'Oréal-Unesco Pour les femmes et la science, Coups d'élan pour la recherche française - Fondation Bettencourt Schueller), mais aussi par la participation de nombreux membres de l'unité dans des instances d'évaluation internationales (e.g. ERC, NSF, MRC, ISF), et nationales (e.g Hcéres, CSS Inserm). La quarantaine d'invitations dans des congrès internationaux et l'organisation de près d'une trentaine de congrès internationaux concourent également à renforcer la visibilité de l'UR. L'unité a déposé six demandes de brevets et a noué de solides liens avec l'industrie, qu'elle soit nationale (e.g Pierre Fabre), ou internationale (2 sociétés allemandes). Le brevet sur le stockage sur ADN a conduit à la création avec le LBMCE (SVE3) de la compagnie Biomemory, lauréate de la compétition i-lab. L'unité se démarque pour sa démarche à la rencontre du grand public ainsi qu'en témoignent son implication dans Pint of science, les nombreuses interviews données dans la presse généraliste (e.g. Le Monde, Les Échos, La Croix) ou scientifique (Pour la Science, La Recherche) ou dans les médias radio nationaux et internationaux.

● L'unité **UGBD** (Génétique et biologie du développement) conduit une recherche fondamentale consacrée à la biologie du développement. Elle participe du continuum d'activités articulant recherche fondamentale, recherche biomédicale et recherche translationnelle, déployé à l'Institut Curie. L'unité est partie prenante d'un écosystème académique local particulièrement fécond (université PSL et Sorbonne Université), qui associe notamment les compétences des équipes du Collège de France et celles de l'ENS-PSL (e.g. unité Ibens). Ces communautés conçoivent des programmes de recherche et de formation structurants (e.g. cours internationaux partagés, école Q-life[299], labex Deep). L'unité est judicieusement structurée en neuf équipes de recherche et trois plateformes technologiques (imagerie, métabolomique et édition CRISPR [300]). La remarquable qualité de la production scientifique de l'unité et la reconnaissance exceptionnelle de ses membres lui prodiguent une influence et un rayonnement d'échelle mondiale. On note que, durant la période évaluée, les chercheurs de l'unité ont reçu dix-sept prix (e.g. grand prix de la FRM[301], grand prix de l'Inserm[302], prix Lounsbery[303]) et qu'ils sont membres d'académies et membres de conseils scientifiques internationaux (e.g. EMBO, Academia europaea, Académie des sciences). Ils sont régulièrement invités à des conférences et à des congrès internationaux réputés (e.g. Gordon et CSHL conferences). L'unité excelle à abonder ses ressources propres (28 M€ durant la période de référence) par des succès à des AAP compétitifs. On note en particulier le soutien de l'ERC (7 financements) et la participation à quatre réseaux ITN du programme H2020. Les équipes de l'unité bénéficient de labellisations de la FRM, de l'ARC et de la LNCC. Le corolaire de la grande visibilité de l'unité est son excellente attractivité pour des post-doctorants étrangers (>70), pour des étudiants doctorants (>50), pour des chercheurs statutaires (1 CR Inserm et 1 MCF de Sorbonne Université) et pour deux nouvelles équipes. L'actuelle capacité d'accueil de l'unité est bridée par la surface des locaux dont elle dispose. Les travaux de l'unité abordent une variété de questions centrales en biologie du développement et ils ont produit des avancées remarquées dans les domaines de l'épigénétique et de la régulation génique, dans celui du maintien de la plasticité des cellules souches, dans celui du rôle des forces mécaniques dans la mise en place des formes et dans celui du rôle de la communication inter-organe dans le contrôle physiologique de la croissance. On notera plus spécifiquement : 1/ l'élucidation du rôle de XIST (transcrit spécifique du chromosome X inactif) dans la différenciation des cellules souches ; 2/ la découverte de l'implication de la méthylation de l'ARN (acide ribonucléique) dans l'inactivation rétrovirale ; 3/ la contribution d'écoulements hydrauliques dans la formation du blastocèle, la première cavité embryonnaire ; et 4/ le décryptage des mécanismes qui sous-tendent le maintien de la taille cellulaire pendant la morphogenèse épithéliale. 57 articles constituent la production originale de l'unité. Ils ont majoritairement paru dans les revues

[299] L'Institut convergences Q-life, Grand Programme PSL, promeut trois thèmes de recherche : 1/ l'architecture dynamique du noyau ; 2/ l'organisation des membranes cellulaires, 3/ la communication intercellulaire. Q-life développe des masters interdisciplinaires pour répondre à l'évolution des besoins de compétences en recherche.

[300] CRISPR : Clustered regularly interspaced short palindromic repeats.

[301] Grand Prix 2017 de FRM pour une contribution majeure à la compréhension des mécanismes du contrôle de la croissance des organismes et Grand Prix 2021 de la FRM pour des travaux sur les mécanismes épigénétiques qui influencent la reproduction des mammifères.

[302] Grand prix Inserm 2017 pour un corpus de travaux concernant les mécanismes qui régulent l'inactivation du chromosome X et le rôle de l'organisation nucléaire dans ce processus.

[303] Prix Richard Lounsbery 2018 reconnaissant des travaux sur la compréhension des mécanismes impliqués dans le remodelage des jonctions adhérentes lors de la division cellulaire.

internationales les plus prestigieuses (e.g. Science, Cell, Nature, Molecular Cell, Nature Cell Biology, Nature Commun, Current Biology, Plos Biology, Dev. Cell). En complément de sa contribution majoritaire à la recherche fondamentale, l'unité recourt à des partenariats industriels pour réaliser des développements technologiques utiles à ses travaux (obtention de deux soutiens du dispositif Cifre dans ce contexte). C'est le cas du partenariat établi avec l'entreprise Zeiss pour co-développer un microscope destiné à l'étude multi-échelles de la morphogenèse de l'embryon précoce de mammifère. L'unité est également impliquée dans des activités de vulgarisation (publication d'articles pour le grand public, radio, TV) et est à l'origine d'une initiative originale de cours dédiés à l'apprentissage de la démarche scientifique aux jeunes enfants.

SVE4 Immunité, infection et immunothérapie

Tutelles	Unité de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université / Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; Inserm	Cimi - Centre d'immunologie et de maladies infectieuses	22 / 32	0 / 16	9 / 29
Sorbonne Université ; CNRS ; Inserm	I3 - Immunologie-immunopathologie-immunothérapie	11 / 12	0 / 1	5 / 13
TOTAL	**2**	**33 / 44**	**0 / 17**	**14 / 42**

• Le **Cimi** (Centre d'immunologie et de maladies infectieuses) est composé de douze équipes. L'unité est un institut médical et des sciences de la vie bien positionnée sur la scène internationale. Elle mène des recherches pluridisciplinaires sur les interactions hôte-pathogène des maladies infectieuses, sur la relation entre l'Homme et son microbiote, ainsi que sur les réponses immunitaires adaptatives et innées dans des conditions physiopathologiques. Associant chercheurs, enseignants-chercheurs et praticiens hospitaliers, l'UR mène une recherche translationnelle rendue possible par l'accès à des cohortes cliniques importantes. L'unité dispose de plusieurs plateaux techniques internes (insectarium, cytométrie). Elle bénéficie de différentes plateformes technologiques, accessibles dans son proche environnement, en imagerie, en génomique, en protéomique et en cytométrie, ainsi qu'une animalerie. Parmi les découvertes de l'UR, on peut citer la preuve de l'existence de tunnels transcellulaires induits par Candida albicans ou l'implication des macrophages dans le développement des tumeurs pulmonaires ou l'impact de la déficience en IgA dans le microbiote intestinal humain. L'unité a une production scientifique très abondante (690 publications dont 470 en tant qu'investigateur principal) qui s'inscrit dans des journaux à visée généraliste ou dans des revues spécialisées (e.g. Science, Science Translational Medicine, Journal of Experimental Medicine, Journal of Clinical Investigation). Le Cimi a obtenu 25 M€ de financements qui résultent de onze contrats européens ou nationaux (ANR, PHRC, ANRS, Inca, labex et idex Super) et de 74 subventions de fondations (e.g. Fondation de France, FRM, TB Alliance, ARC, Ligue contre le cancer, Sidaction). En dépit de la qualité de sa recherche, le Cimi peine à être attractif vis-à-vis des chercheurs étrangers. L'UR s'est distinguée lors de la pandémie de Covid-19 pour ses contributions à la réalisation de la crise. L'inscription des activités de recherche du Cimi dans la société est patente, mais l'intensité des actions est inégale en fonction des équipes. On note des collaborations très importantes avec des partenaires industriels (e.g. Lumedix, AgroBio, LVMH recherche, Sanofi, AstraZeneca, Janssen) ou des associations de patients (e.g. Fondation Raoul Follereau, Afpca, Maison de l'Artemisia). Une start-up a été créée (Minka Tx). Des licences de brevets ont été concédées pour exploiter un traitement contre les déficiences en anticorps ou le développement d'anticorps monoclonaux pour les pathologies hématologiques malignes.

• **I3** (Immunologie-immunopathologie-immunothérapie) est une unité monoéquipe qui développe un programme de recherche translationnelle appliquée à diverses maladies auto-immunes et inflammatoires. Par ses résultats, l'UR rayonne à l'échelle internationale. L'approche pionnière de « biologie des systèmes » qu'elle promeut permet d'appréhender l'organisation globale des réponses immunes par des analyses cytomiques, génétiques, transcriptomiques et protéomiques. L'unité, implantée sur le site de la Pitié-Salpêtrière inclut dans son effectif des enseignants-chercheurs et praticiens hospitaliers. Ce lien privilégié avec l'hôpital permet à l'unité d'initier des essais cliniques. L'unité se distingue par une expertise exceptionnelle en bio-informatique résultant du développement d'un système de gestion des données multi-modales accumulées au cours du temps. L'unité bénéficie de plateformes technologiques. L'unité I3 possède une expertise reconnue tant sur le plan national qu'international. Cette reconnaissance lui donne accès à des financements à un niveau très important (7,8 M€ durant la période évaluée). Ces financements ont été obtenus du NIH (348 k€), du programme cadre européen (2 projets du FP7 en tant que PI, 4,7 M€ ; 5 projets du programme H2020 en tant que collaborateur, 1,8 M€), de l'ANR (AAP Covid-19 ; 225 k€) ainsi que d'autres financeurs (PHRC, ANRS, Inca, FRM et Arsep ; 3 644 k€). La production scientifique est remarquable. 542 articles ont été publiés dans des revues de

premier plan (e.g. New England Journal of Medicine, Annals of Rheumatic Diseases, Nature Review of Immunology). On distingue notamment un fait marquant concernant l'analyse et la modélisation du profil TCR (Nature biotechnology) et la valorisation majeure de l'utilisation de l'IL-2 à faible dose dans des pathologies inflammatoires ou dégénératives avec une potentielle autorisation de mise sur le marché en 2025. La visibilité scientifique de l'unité I3 a contribué au recrutement d'étudiants et de postdoctorants du monde entier. Les activités de recherche de l'unité os'accompagnent d'une activité de valorisation économique très importante. Onze brevets ont été déposés ; des financements sont alloués par douze entreprises privées (e.g. Janssen, Pfizer, Roche, Takara Bio, HifiBio, Airbus). Fait notable, deux anciens doctorants ont créé leur start-up.

SVE5 Neurosciences et troubles du système nerveux

Tutelles	Unité de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université / Effectif total		
Sorbonne Université ; CNRS ; EPHE-PSL ; Inserm	ICM - Institut du cerveau	47 / 57	0 / 67	14 / 317
Sorbonne Université ; CNRS ; Inserm	IDV - Institut de la vision	11 / 20	1 / 36	38 / 71
Sorbonne Université ; Inserm	IFM - Institut du fer à moulin	8 / 8	0 / 16	3 / 19
Sorbonne Université ; CNRS ; Inserm	NPS - Neurosciences Paris Seine	19 / 20	0 / 33	7 / 23
TOTAL	**4**	**85 / 105**	**1 / 152**	**62 / 430**

● L'unité **ICM** est localisée au site de l'hôpital Pitié-Salpêtrière où ses 750 collaborateurs occupent un bâtiment contemporain très adapté à la nature de ses activités. La mission de l'ICM est de faire progresser les connaissances scientifiques et les savoir-faire médicaux et thérapeutiques concernant les maladies du système nerveux, tant neurologiques que psychiatriques. À cette fin, les scientifiques y conduisent une recherche fondamentale de pointe et ils développent de nouvelles stratégies pour le diagnostic et pour le traitement des patients. Le bâtiment de l'ICM abrite des laboratoires de recherche, différentes plateformes d'analyses (e.g. ephys ; ICM.Quant ; igenseq) [304], des infrastructures cliniques (e.g. Cenir ; Prisme ; Biobanques) [305] et un incubateur pour les jeunes entreprises. Pour la période évaluée, l'ICM était organisé en 25 équipes de recherche réparties suivant cinq domaines scientifiques : 1/ neurosciences moléculaires et cellulaires ; 2/ neurophysiologie ; 3/ neurosciences cliniques et translationnelles ; 4/ neurosciences cognitives ; 5/ modélisation informatique en neurosciences. Les liens étroits de l'ICM avec l'hôpital de la Pitié-Salpétrière prodiguent un environnement rare qui facilite une recherche orientée vers des maladies (e.g. : maladie de Charcot, épilepsie, maladie de Parkinson), bénéficiant d'investigations précliniques et cliniques, dans le but de produire une recherche translationnelle de la paillasse au lit du patient. Avec le département médical universitaire Neurosciences de l'hôpital de la Pitié-Salpétrière, l'Institut est labellisé Centre d'excellence pour les maladies neurodégénératives. Le positionnement de l'ICM comme leader d'échelle mondiale en neurosciences s'explique en particulier par une exceptionnelle production scientifique. 3 123 articles ou revues ont été publiés durant la période dont 310 ont paru dans les revues généralistes de prestige et les périodiques les plus renommés et les plus visibles des domaines de la biologie et de la médecine (e.g. Nature, Science, Lancet, Cell, New England Journal of Medicine). Dans la période évaluée, on note une étude dans la durée des caractéristiques cognitives couplées aux données de neuroimagerie et du degré de β-amyloïdose cérébrale chez les personnes présentant un risque de maladie d'Alzheimer. L'unité a pu établir, en étudiant une zone du cerveau impliquée dans la vision, chez la drosophile, que des processus neurodéveloppementaux non-héréditaires ont des conséquences comportementales propres à l'individu. En utilisant l'imagerie fonctionnelle du cerveau et l'électrophysiologie, les scientifiques de l'unité ont identifié quatre propriétés clés du cerveau humain associées aux tâches d'appréciation d'options dans l'objectif de prise de décision.

[304] Plateformes offrant respectivement des services d'électrophysiologie, d'imagerie cellulaire et moléculaire quantitative et de séquençage génomique et analyse.

[305] Infrastructures prodiguant respectivement des services de neuroimagerie IRM, d'étude de la cognition et du comportement humain normal et pathologique et de ressources biologiques cellulaires et moléculaires (ADN).

L'aptitude de l'unité à financer ses projets dans le cadre d'AAP compétitifs est également remarquable. Durant la période l'unité a bénéficié de soutiens de l'ERC (9 projets soutenus), de soutiens du programme H2020 (21 projets), de soutiens de cinq actions Marie Sklodowska-Curie et de financements issus de l'ANR (120 projets). L'Institut Carnot a octroyé à des équipes des financements de ressourcement scientifique. L'unité a bénéficié d'un label Atip-Avenir. Un tel rayonnement scientifique a comme corolaire une excellente attractivité. Ainsi des investigateurs sont venus déposer leurs candidatures aux soutiens de l'ERC dans le cadre de l'unité, 193 post-doctorants ont été accueillis et 130 doctorants ont été formés. Seize chercheurs de l'ICM ont été recrutés par l'Inserm, par le CNRS ou par Inria durant la période (solde positif de quatre en 2023). L'ICM fait partie de nombreux consortium internationaux. Il est doté de onze plateformes technologiques dont certaines disposent d'instruments rares et performants (e.g. transcriptomique spatiale, IRM clinique 7T). L'unité a créé treize installations de recherche clinique (icrins) pour renforcer la recherche translationnelle concernant les troubles neurologiques. Par le truchement d'une fondation reconnue d'utilité publique, d'un IHU (IHU-A-ICM)[306], d'un Institut Carnot, d'un incubateur d'entreprises (Ipeps), d'une CRO (Neurotrials)[307], l'ICM a déployé un dispositif d'une exceptionnelle performance qui bénéfice globalement de la marque « ICM » et qui lui permet de valoriser ses travaux, de stimuler l'innovation et de conduire des partenariats industriels diversifiés. Les revenus de recherche partenariale abondent le budget de l'ICM à hauteur de 25% (e.g. Lilly, Mapreg). L'engagement de l'ICM en matière de diffusion des connaissances au grand public est aussi remarquable. On note la création de l'Open brain school, Brain bee pour les lycéens, et de l'Open brain bar. L'unité qui mobilise les instruments Twitter, LinkedIn, Facebook, Instagram, et YouTube pour sa communication, a collaboré à la publication de 1 000 articles de presse.

● L'**IDV** (Institut de la vision), localisé dans le Centre hospitalier national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts à Paris, consacre ses recherches à la perception visuelle. Les dix-huit équipes à la reconnaissance internationale ont pour objectifs de générer des modèles de maladies oculaires afin d'en comprendre les mécanismes biologiques, de développer des outils de diagnostic et d'identifier des thérapies innovantes visant à améliorer la vision chez l'humain. Ces équipes sont organisées autour de cinq thèmes que sont le développement (5 équipes), la génétique (2 équipes), le traitement de l'information visuelle (4 équipes), la photonique (3 équipes), la physiopathologie et la thérapeutique (4 équipes). On peut retenir comme fait marquant le développement de nouvelles plateformes favorisant le transfert des progrès précliniques et technologiques vers la mise en place d'essais cliniques de phase III avec le développement de thérapies innovantes au sein de l'IHU Foresight (prothèses de la rétine, thérapies par optogénétique ou thérapie cellulaire). La production scientifique est également remarquable avec 918 articles originaux et certains dans des revues de premier plan (Science, Nature Neuroscience, Nature Photonics, PNAS, Neuron). L'IDV fait preuve d'une capacité exceptionnelle à lever des fonds (136 M€) pour mener des projets (dont la majorité en tant que coordinateur) auprès de fondations ou résultant d'AAP nationaux (60 projets soutenus par l'ANR, la FRM et le PHRC), européens (7 projets soutenus par l'ERC) et treize projets internationaux dont Brain Initiative, NIH. L'IDV a recruté quatre nouveaux chefs d'équipe dont deux sont d'origine étrangère. Le nombre de personnels permanents a augmenté de 25 chercheurs ainsi que celui des doctorants (60) et des postdoctorants (environ 120). L'IDV accueille par ailleurs des chercheurs invités français (1) ou étrangers (6). Les chercheurs de l'IDV sont impliqués dans plusieurs sociétés savantes (e.g. French Academy of Science, Embo, Fighting Blindness) et dans l'organisation de conférence internationale (e.g. Fen, European Society of Human Genetics, Conference on Restoration of Vision, Fen, Embo, IBRO). Plusieurs chercheurs ont reçu des prix (médailles Inserm, CNRS, Académie de Médecine, Légion d'honneur, ordre national du Mérite) ou des récompenses scientifiques reconnues (e.g. de la fondation Bettencourt-Schueller ou de fondation Schlumberger). Le rayonnement de l'IDV est renforcé par des liens étroits entretenus avec des structures de recherche d'excellence (labex, RHU), avec de grandes sociétés françaises (Essilor) et par des partenariats avec les plus grands centres spécialisés dans la recherche sur la vision (Allemagne, Japon, Singapour, USA). L'IDV est impliqué dans la création de trois start-up : Sharp eye, Gamut theraupeutics, Streetlab. Celles-ci développent des aides visuelles et des solutions de réadaptation à l'origine de nombreux brevets (61). L'IDV est en contact étroit avec des associations de patients et a créé, en collaboration avec Sorbonne Université, l'université des patients.

● L'**IFM** (Institut du fer à moulin) est localisé dans des locaux de l'APHP situés dans un environnement scientifique riche, proche du campus de Sorbonne Université, du Muséum national d'histoire naturelle et du site hospitalier Pitié-Salpêtrière et donc de l'Institut du cerveau. Les huit équipes mènent des recherches axées sur le développement et la plasticité du cerveau. C'est un institut visible au niveau international puisqu'il attire des talents du monde entier (77 % des postdoctorants sont internationaux ainsi que 23 % des doctorants). Deux chercheurs français ont constitué une équipe Atip-avenir durant le dernier mandat. L'institut organise des séminaires scientifiques réputés en France comme à l'étranger (The sleeping brain, The epi-genetic architecture of psychiatric disorders, Keynote symposium on serotonin ou FENS Hertie Winter on Neuro-immunes interactions). L'IFM a sécurisé des ressources financières constantes grâce à plus de 100 contrats de recherche pour un montant total supérieur à 25 M€, ce qui est remarquable, au regard de la taille. Parmi les financeurs, on trouve

[306] IHU-A-ICM : Institut des neurosciences translationnelles de Paris.

[307] Neurotrials : organisation de recherche clinique spécialisée en matière d'essais cliniques précoces (IIa) pour valider des ciblages thérapeutiques tant de candidats médicaments que de dispositifs médicaux.

des fondations comme FDF, FMR, FRM, FRC, AFM. Les 145 articles scientifiques publiés au cours de la période d'évaluation témoignent d'une production scientifique d'ampleur qui toutes incluent soit un postdoctorant, soit un doctorant. Certains articles sont publiés dans des revues spécialisées comme Glia, Brain, Development, Nature Comm. Parmi les résultats remarqués, on trouve : la caractérisation moléculaire de deux types de neurones striataux [D1 et D2] ; le décryptage du rôle des protéines Dlgap4 et Yif1b dans le développement cérébral ; la description du potentiel antiépileptique de molécules agissant sur le canal KCC2 (faisant l'objet d'un dépôt de brevet) ; la mise en évidence de l'importance du récepteur à la sérotonine 2B au cours du développement pour moduler la neuro-inflammation adulte ; et la première production d'organoïdes spinaux. L'UR bénéficie de plateformes à l'état de l'art autour des cellules souches et de l'imagerie grâce à des investissements dans des équipements financés par diverses sources telles que des fondations caritatives et des programmes régionaux comme le FRC-Rotary Espoir en tête, le labex Bio-psy et la région Île-de-France (Dim Cerveau et pensée, Dim Biothérapies et Dim C-Brains). L'IFM joue un rôle actif d'animation au niveau de la communauté scientifique nationale en assumant celle de la société des neurosciences ou du labex bio-psy, et au niveau de la communauté européenne en assumant celle de la Fédération des sociétés européennes de neurosciences. Elle participe à la sensibilisation du grand public (participation à des réunions d'associations de malades et à tous les évènements nationaux en neurosciences comme la semaine du cerveau). Les interactions avec l'industrie (ATMSR, UCB, Axonis), les collaborations avec les cliniciens sur des pathologies neurodéveloppementales et les efforts de valorisation (cinq brevets, dont un sous-licencié à l'entreprise Stemcells) témoignent de l'impact de la recherche menée à l'IFM sur la société.

● L'unité **NPS** (Neurosciences Paris Seine) est une unité de recherche intégrée à l'Institut de biologie Paris Seine (IBPS). Elle regroupe quatorze équipes traitant des dynamiques liées au développement neuronal, au comportement, aux troubles psychiatriques ou neurologiques, et aux réponses aux défis sociaux et environnementaux. L'unité NPS se distingue par son objectif d'explorer les mécanismes permettant aux circuits neuronaux de s'adapter aux conditions physiologiques et pathologiques, en adoptant une approche intégrative et multidisciplinaire pour l'étude d'organismes très variés. Sur le plan de la recherche fondamentale, elle a étudié la migration des interneurones du bulbe olfactif. Elle a décrit le rôle de VGlut3 et identifié ses premiers ligands. Elle a précisé les relations entre plusieurs régions cérébrales (le cervelet et la consolidation de la mémoire et de ses relations avec l'hippocampe). Sur le plan translationnel, l'unité a identifié de nouveaux gènes et des mécanismes à l'origine des troubles du spectre autistique. Elle a aussi analysé les effets de l'environnement sur la fertilité. Elle a identifié le métabolisme du cholestérol comme une voie d'intérêt thérapeutique dans la maladie de Huntington. L'unité a une capacité de ressourcement remarquable : 16 M€ sont venus soutenir les projets de l'UR. Ces financements résultent, au plan national, de 28 subventions de l'ANR dont huit en coordination, de la labellisation de trois équipe-FRM, du soutien de l'Inca. Au plan international un contrat du programme H2020 et trois avec le NIH concourent également à ce niveau de ressources propres. L'UR publie plus de 60 articles scientifiques par an, 56 % signés en position de leader, dans des revues renommées comme Neuron, Nature Communications, Scientific Reports, Molecular Psychiatry ou eLife. NPS attire un nombre important de chercheurs internationaux : environ un cinquième des chefs d'équipe, la moitié des 96 doctorants et les deux tiers des postdoctorants sont internationaux. NPS est reconnue comme un centre de recherche incontournable en neurosciences, tant au niveau national qu'international. Son profil international s'est renforcé, par une participation active à des réseaux internationaux (Autism sequencing consortium, Huntington disease systeme biology consortium initiative, European innovative training network) et l'organisation de conférences de renommées (Fen 2022 ; EMBOschool 2019). Malgré ses réussites, l'unité fait face à des défis tels que l'amélioration de ses services administratifs centraux et l'augmentation de sa trop faible participation à des consortiums de recherche européens (un seul projet relève du programme H2020 et l'UR ne mène pas de projet lauréat des AAP de l'ERC). Les recherches de l'unité NPS ont cependant des impacts sociaux notables. L'unité a déposé quinze brevets, concédé six licences d'utilisation à des compagnies privées et créé trois start-up. Sa participation à des initiatives socio-économiques, avec le soutien de la Satt Lutech et d'Inserm Transfert, et ses collaborations étroites avec des entreprises pharmaceutiques telles que Janssen et Sanofi soulignent l'effort de l'unité pour traduire ses avancées en solutions médicales concrètes. L'unité NPS joue également un rôle important dans la dissémination des connaissances scientifiques vers le grand public en tant qu'acteur dans l'organisation de journées nationales de sensibilisation aux enjeux des neurosciences (e.g. les Brain awareness days, les journées d'association de patients, les rencontres Déclics, la Semaine du cerveau). Sa participation à des structures nationales (la société des neurosciences françaises, le conseil scientifique du CoNRS, les commissions scientifiques CNRS et Inserm, la Ligue nationale contre le cancer) et internationales (les comités éditoriaux de Journal of Neuroscience Methods, Frontiers, Scientific Reports et Molecular Autism), consolide sa place dans l'animation et le pilotage de sa communauté scientifique.

SVE6 Physiologie et physiopathologie humaine, vieillissement

Tutelles	Unités de recherche	EC Effectifs de Sorbonne Université / Effectif total	C	PAR
Sorbonne Université ; CNRS ; Inserm	B2A - Adaptation biologique et vieillissement	25 / 25	0 / 14	14 / 21
Sorbonne Université ; CNRS ; Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines ; Inserm ; APHP ; Association française d'informatique médicale	CRM - Centre de recherche en Myologie	7 / 9	0 / 24	3 / 20
Sorbonne Université ; Inserm	Corakid - Maladies rénales équentes et rares : des mécanismes moléculaires à la médecine personnalisée	14 / 14	0 / 5	5 / 18
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité ; Université Sorbonne Paris Nord ; Inserm	CRC - Centre de recherche des cordeliers	31 / 101	0 / 52	1 / 20
Sorbonne Université ; Inserm	CRSA - Centre de recherche Saint-Antoine	97 / 111	0 / 36	23 / 52
Sorbonne Université ; CNRS ; Inserm	Ican - Unité de recherche sur les maladies cardiovasculaires, le métabolisme et la nutrition	29 / 35	0 / 10	4 / 21
Sorbonne Université ; CNRS ; Université Paris Cité ; Université Sorbonne Paris Nord ; Inserm	Mascot - Marqueurs cardiovasculaires en situation de stress	1 / 24	0 / 3	0 / 10
Sorbonne Université ; Inserm	NREC - Neurophysiologie respiratoire expérimentale et clinique	18 / 20	0 / 2	2 / 4
Sorbonne Université ; Inserm	Nutriomique - Nutrition et obésités : approches systémiques	11 / 12	2 / 7	7 / 11
TOTAL	**9**	**233 / 351**	**2 / 153**	**59 / 177**

● L'unité **B2A** (Adaptation biologique et vieillissement) est une composante de l'Institut de biologie Paris-Seine (IBPS). Cette unité est l'une des rares UR qui se consacrent exclusivement à la thématique du vieillissement. Les équipes de l'unité développent des modèles animaux et cellulaires pour analyser les mécanismes fondamentaux sous-jacents à la réponse cellulaire au stress et leur évolution au cours du vieillissement, en particulier dans le système nerveux et cardiovasculaire. L'UR élabore des stratégies préventives et thérapeutiques visant à améliorer le vieillissement en bonne santé (healthspan) et à traiter les maladies liées à l'âge. L'unité dispose de plateformes techniques de qualité : le « PhenoHeart » et des plateformes de culture cellulaire en 2D et 3D. L'UR a publié un total de 200 articles originaux, dont 45 % sont des articles dans des revues à comité de lecture. Les revues sont de très bon niveau (Plos Biology, Cell Death & Disease, eLife), voire excellentes (Science Advances, Circulation). Les faits marquants au cours du mandat comprennent des travaux originaux sur l'exposition à la lumière bleue ou aux champs magnétiques qui ont un impact sur les processus cellulaires tels que la signalisation des ROS (reactive oxygen species) et la connectivité des neurones. L'unité a bénéficié d'un fort soutien financier de la part des tutelles (2 M€), mais aussi de subventions aux échelles internationale ou nationale (par exemple, l'UR est bénéficiaire de sept subventions de l'ANR, d'un soutien de l'Inca et de la FRM), pour un montant de ressources de l'ordre de 13 M€. L'unité participe activement à des réseaux nationaux (Agemed 1 & 2, AFSOR) et internationaux (NSF, Leducq, CHDI et EU Cost) consacrés à la recherche sur le vieillissement et les maladies liées à l'âge. L'unité a organisé une école d'été, IBPS summer school on optical biosensors, et créé un programme de master conjoint Erasmus mundus (EMJM) en gérontologie. Cependant, la nécessité urgente de rénover les bâtiments occupés est difficile à concilier avec le maintien d'une activité scientifique de premier plan. L'inscription des activités de l'UR dans la société est remarquable : elle a établi quatorze contrats de recherche partenariale avec des entreprises privées (y compris des

partenariats avec ND-Bioscience Lausanne et Beckman). Elle a mis en place deux dispositifs Cifre. Elle a déposé six brevets et créé une start-up (Biogemix).

● Le **CRM** (Centre de recherche en myologie) est une unité de recherche reconnue clairement à l'échelle internationale. Son objectif est de comprendre la biologie du muscle strié dans son environnement sain ou pathologique et d'améliorer les traitements destinés aux patients atteints de troubles neuromusculaires. Le champ d'action du CRM va de la recherche fondamentale sur le muscle squelettique, le cœur et le motoneurone à la recherche translationnelle incluant des études précliniques. L'UR a développé des plateformes technologiques à l'état de l'art consacrées à la culture cellulaire (Myoline), à la microscopie (Myoimage) et à la vectorologie (Myovector). Ses travaux bénéficient de solides interactions avec l'environnement clinique et l'association Institut de Myologie financée par l'AFM. Le CRM a particulièrement excellé dans le développement et la validation pré-clinique de thérapies pharmacologiques et géniques (médiées par des vecteurs viraux, des ARN interférents ou des oligonucléotides antisens) pour des maladies neuromusculaires (DMD, OPMD, CNM, LMNA, ALS et DM1). Le CRM a également produit des preuves de concepts thérapeutiques dont a résulté le dépôt de douze brevets. Un fait marquant parmi plusieurs concerne une thérapie génique innovante pour la dystrophie myotonique (DM) de type 1. Cette étude a démontré une déficience des astrocytes dans un modèle murin transgénique de DM1 et des analyses moléculaires ont révélé une spliceopathie d'ARN dans les astrocytes plus sévère que dans les neurones, affectant principalement les transcrits qui régulent l'adhésion cellulaire, le cytosquelette et la morphogenèse. La production scientifique est très bonne à excellente (638 articles, dont 40 % en tant que PDC), dans des journaux de premier plan dans le domaine (e.g. Molecular Cell, Science Translational Medicine, Journal of Biological Chemistry, Annals of Neurology, Nature Communications, Nature Biomedical Engineering, Journal of Personalized Medicine, Acta Neuropathologica, Journal of Clinical Investigation, Embo, Lancet Rheumatology). La visibilité du CRM est consolidée par son implication dans les réseaux nationaux et internationaux qui traitent des questions neuromusculaires. L'UR accueille 58 doctorants (12 étrangers ; 39 thèses soutenues pour 36 HDR) et 34 postdoctorants (18 étrangers) ; onze recrutements (dont 4 chercheurs), seize promotions (dont 9 de chercheurs) sont au bon bilan de l'UR en matière RH. Les ressources du CRM sont très importantes. Le budget annuel est passé d'environ 6 à 10 M€ durant la période en évaluation. 25 subventions ont été obtenus de l'ANR (dont onze en tant que coordinateur et une pour le projet Magenta[308] relevant du programme JCJC). Une équipe a été labellisée équipe FRM. L'UR participe à trois projets du PHRC et à sept programmes bénéficiant de financements de l'Union européenne. Bien que significatifs, (plus de 1 M€), les fonds européens restent modestes dans le budget total du CRM. Les partenariats avec les industriels (e.g. Sanofi, Kaneq Bioscience, Bioblast, Benitech Biopharma, Pepgen, Pfizer, Biophytis, Servier, Chameleon Biosciences, Athena Cos, Ahead therapeutics) sont très fructueux. Deux dispositifs Cifre ont été mis en place avec Sanofi et Servier. Douze brevets ont été déposés (une licence a été concédée et deux options ont été émises). Des projets collaboratifs ont été réalisés pour la conception et la synthèse de médicaments. Plusieurs contrats de service ont été signés, et six essais cliniques ont été financés par des entreprises pharmaceutiques privées, tels que la phase II- III pour le traitement de la myosite à inclusions. Les liens avec le monde non académique sont resserrés ; ils s'appuient sur les outils de l'AFM-Téléthon et de l'Aim et sur la diffusion scientifique grâce au Téléthon et à l'évènement Pint of Science).

● L'unité **Corakid** (Maladies rénales fréquentes et rares : des mécanismes moléculaires à la médecine personnalisée) est une mono équipe dont l'activité scientifique s'articule autour de quatre thématiques : 1/ la génétique des maladies rénales héréditaires et acquises ; 2/ les mécanismes des lésions rénales aigües et leur réparation ; 3/ la biocristallisation rénale, une cause émergente de l'insuffisance rénale chronique et 4/ les cibles et stratégies pour le diagnostic et le traitement de l'insuffisance rénale chronique. Selon une approche globale, l'unité travaille à l'élucidation des mécanismes responsables de la perte de la fonction rénale et à la caractérisation de la réparation des tissus, pour améliorer le diagnostic ainsi que le développement de traitements plus efficaces de l'insuffisance rénale progressive. Cette UR est très bien intégrée dans son écosystème universitaire et hospitalier au site de l'hôpital Tenon. Elle entretient des liens avec de nombreux services cliniques (néphrologie, physiologie, anatomopathologie et biochimie), permettant de conduire une recherche à vocation translationnelle. Le continuum d'échelles d'investigations couvre les mécanismes moléculaires et cellulaires mis en jeu dans la néphrologie fonctionnelle en conditions thérapeutiques. L'UR est visible sur la scène internationale pour ses recherches translationnelles dans le domaine de la néphrologie. L'unité dispose de six plateformes dont une permet des investigations hémodynamiques du rein. Trois pathologies rénales sont visées : les insuffisances rénales aigües, les maladies rénales chroniques et les maladies lithiasiques. L'attractivité de l'unité est évidente comme l'illustrent le nombre important de doctorants (28 thèses soutenues) et de postdoctorants internationaux accueillis, le recrutement de six enseignants-chercheurs et l'accueil de PU-PH. Les ressources de l'unité sont confortables : 12 M€ (hors masse salariale), dont 10 acquis par des contrats. Quinze financements résultent du soutien de l'ANR, dont douze en tant que coordinateur. La production scientifique est remarquable. 568 publications originales (37 % en position PDAC) ont paru dans notamment dans les périodiques disciplinaires exigeants (Kidney International, American Society of Nephrology), mais aussi dans les revues de large audience du domaine médical (New England Journal of

[308] Magenta : Modélisation des structures d'ARN à l'aide des données de sondage chimique.

Medicine 2019, Journal of Clinical Investigation 2019, Lancet 2021). Durant la période de référence, l'unité a mis en évidence une large prévalence d'une composante génétique affectant les séquences codantes des gènes exprimés dans le rein pour les pathologies rénales de l'adulte. Elle a également identifié le taux circulant de galectine-3 comme marqueur prédictif précoce d'insuffisance rénale aigüe, en particulier dans le contexte du syndrome cardio-rénal. (Jacc : Basic to Translational Science 2019, Critical Care 2022). L'UR a noué neuf collaborations avec des industriels pharmaceutiques (e.g. GSK, Alexion, Bayer, Sanofi), elle a déposé dix brevets dont un fait l'objet d'une licence accordée à Hewel SAS. Cette unité participe à de nombreux essais cliniques et en particulier, elle coordonne six études bénéficiant du soutien du PHRC. Une étude randomisée multicentrique a permis d'évaluer les bénéfices comparés de deux stratégies de dialyse chez des patients atteints d'insuffisance rénale chronique (Lancet 2021) et une autre étude propose le repositionnement du stiripentol (antiépileptique) dans le traitement de l'hyperoxalurie, essai clinique de phase III en cours par l'unité (Journal of Clinical Investigation 2019, brevet Inserm). Ces collaborations s'avèrent d'un intérêt remarquable pour la société. L'unité a utilisé la bande dessinée comme média de sensibilisation publique aux pathologies qu'elle traite.

● Les dix-sept équipes du **CRC** (Centre de recherche des cordeliers) se répartissent dans trois départements : 1/ physiologie et métabolisme ; 2/ immunologie et cancer et 3/ génome et cancer. Le CRC est un centre de recherche d'excellence de renommée mondiale (17e établissement français du classement Scimago 2022) à l'interface entre l'immunologie, la cancérologie et le métabolisme. Il est associé avec les principaux hôpitaux universitaires d'Île-de-France dont le groupe hospitalo-universitaire Paris Centre, (APHP) et l'Institut du cancer Paris Carpem. Le CRC est également associé au site Curamus de recherche intégrée sur le cancer (Siric). Son budget de fonctionnement annuel est compris entre 12 et 20 M€ (de 4 à 15 % de financement récurrent). L'ampleur de la production du CRC est exceptionnelle : 5 965 articles originaux, dont 40 % en premier auteur. 863 publications sont, d'après l'Inserm, dans le top 10 % des publications les plus citées et huit chercheurs figurent parmi les chercheurs les plus cités du classement de Clarivate en 2022. Des résultats scientifiques notables ont jalonné l'activité de l'UR au cours de la période en examen. Par exemple, l'UR a produit la première étude d'association pangénomique (genome-wide association study, GWAS) [309] pour identifier des polymorphismes associés au risque de carcinome hépatocellulaire (The Lancet Oncology 2022). L'identification d'une mutation du gène FPR1 qui affecte 34 % de la population et qui accélère le diagnostic du cancer a fait l'objet d'une publication remarquée dans Cancer Discovery 2021. Par ailleurs, l'UR a démontré que l'évolution des métastases dans l'espace et le temps se fait sous une sélection immunitaire (Cell 2018). Elle a également démontré que des antagonistes des récepteurs minéralocorticoïdes peuvent être employés pour le traitement de la dégénérescence maculaire (Nature Communications 2019). Le CRC a été lauréat d'appels à projets européens et internationaux pour un total de financement de 99 M€ provenant de 28 contrats internationaux, 51 contrats européens, dont trois soutiens de l'ERC, 248 contrats nationaux. Les membres de l'unité ont été récompensés par plus de 130 prix, parmi lesquels l'Inserm Award for Innovation, le Galien Award et l'Albert 1er de Monaco Prize. Le CRC coordonne deux Programmes d'investissements d'Avenir-France 2030 : le labex Immuno-Oncologie, et l'équipex Onco-Pheno-Screen. Le Centre héberge plusieurs plateformes technologiques certifiées ISO : le CEF (Centre d'exploration fonctionnel), le CGB (Genotyping and biochemical center) et le Chic (Centre d'histologie, d'imagerie et de cytométrie). Le CEF et le Chic ont reçu le label Ibisa. La visibilité du CRC se manifeste par l'accueil de 305 doctorants et 112 postdoctorants. L'activité de valorisation des activités de recherche du CRC est très dynamique. Le CRC a signé 75 contrats de recherche avec des entreprises (e.g. Gercor, Sanofi Sassault Systems, Pierre Fabre, Pfizer). 129 dépôts de demandes de brevets ont été effectués. Le CRC a participé à la création de neuf start-up. Les efforts de communication, tant au niveau de la diffusion de la recherche que de l'engagement sociétal, sont remarquables, impliquant les médias nationaux et une participation active aux débats publics.

● Le **CRSA** (Centre de recherche Saint-Antoine) développe des projets de recherche translationnelle en oncologie et maladies inflammatoires avec plusieurs services cliniques du groupe APHP Est comprenant les hôpitaux Tenon, Saint-Antoine, Trousseau et Pitié-Salpêtrière. Le CRSA est organisé en deux départements scientifiques : oncologie-hématologie et métabolisme-inflammation. Cinq équipes se consacrent à des recherches concernant les cancers solides et hématologiques. Huit équipes étudient le métabolisme et les troubles inflammatoires. L'intégration, en cours de période, d'une nouvelle l'équipe, coordonnatrice de deux projets soutenus par l'ERC, étend le spectre des recherches à l'étude du microbiote et de l'inflammation. C'est dans ce domaine que des résultats majeurs ont été obtenus. L'UR a prouvé l'impact des modifications du microbiote sur la réponse antitumorale des patients greffés. Des transplantations autologues de microbiote fécal chez des patients traités pour une leucémie myéloïde aigüe par chimiothérapie intensive ont montré leur efficacité thérapeutique. D'importantes découvertes concernent également la mise en évidence de nouveaux mécanismes immunologiques et métaboliques impliqués dans les cancers, l'inflammation et les maladies métaboliques. Ces travaux ont fait l'objet de publications dans les meilleures revues spécialisées (Blood, Gut, Hepatology, Gastroenterol, Annals of Rheumatic Diseases, Journal of the American Medical Association, New England Journal of Medicine, Lancet Oncology) ou généralistes à haute visibilité (Nature Communications,

[309] La GWAS est une analyse de nombreuses variations génétiques chez de nombreux individus, afin d'étudier leurs corrélations avec des traits phénotypiques

Science Translational Medicine, eLife). Deux équipes du CRSA ont un rayonnement international. La production scientifique de l'unité est excellente. 4 004 articles, dont 40 % sont signés en position de premier auteur, ont été publiés. 40 % des publications impliquent au moins deux équipes du CRSA. L'unité est très active dans le développement de thérapies innovantes et d'outils de diagnostic, justifiant l'approche de la recherche translationnelle adoptée par l'UR. Le CRSA dispose d'un budget de fonctionnement annuel de 8 M€ (14 % de financement récurrent et 86 % de financement externe). Le CRSA est coordinateur de dix-sept des 34 projets soutenus par l'ANR. Il est coordinateur de quatre des cinq projets soutenus par l'Inca. Le CRSA a obtenu trois financements de l'ARC, onze financements du LNCC et onze financements des douze PHRC. Il participe à plus de 45 essais cliniques. La valorisation issue de ses activités de recherche est excellente : le bilan compte le dépôt de 33 demandes de brevets. Le CRSA a participé à la création de quatre start-up visant le développement de nouveaux agents thérapeutiques contre l'arthrose ou les troubles inflammatoires (4MovingBioTech, Exeliom Biosciences) et des outils de diagnostic pour l'infertilité ou les cancers (MSInsight, Alifert). L'UR a signé des contrats de recherche avec des entreprises pharmaceutiques internationales comme Pfizer, Roche, GSK, Janssen, Novartis ou Nestlé. Des accords de recherche ont été signés avec l'APHP pour des financements de plus de 3 M€.

• L'unité **Ican** (unité de recherche sur les maladies cardiovasculaires, le métabolisme et la nutrition) est remarquable pour l'approche de la recherche translationnelle qu'elle a adoptée pour l'étude du cardiométabolisme. Ses projets de recherche visent à comprendre les causes et les mécanismes impliqués dans le développement des pathologies cardiovasculaires et métaboliques afin de proposer de nouvelles stratégies thérapeutiques. L'unité est structurée en cinq équipes dont les expertises sont complémentaires dans le domaine de la génomique, de l'arthéro-thrombose, de la plasticité cellulaire, du métabolisme lipidique et de l'immuno-inflammation. Cette unité a joué un rôle majeur dans la création de l'IHU-Ican en 2011 qui met à disposition des équipes de recherche, des plateformes d'imagerie multimodale clinique, d'intégration et d'analyse de données et de cultures de cellules dérivées d'iPS (induced pluripotent stem cells). Des découvertes de l'Ican reconnues internationalement portent sur la démonstration de l'importance du tissu adipeux et du métabolisme dans la survenue des arythmies cardiaques. L'unité a mis en place un score génétique de susceptibilité à développer une cardiomyopathie dilatée. Elle a mis à jour l'émergence de marqueurs prédictifs de la mort précoce dans les pathologies cardiovasculaires. Pour réaliser ses travaux, l'unité est étroitement liée aux services cliniques de l'hôpital Pitié Salpêtrière. Des cliniciens assurent la direction d'équipe et participent aux enseignements. Le rayonnement international de l'Ican est remarquable pour les aspects cliniques et ses travaux font l'objet de publications de très grande visibilité (Journal of American College Cardiology, European Heart Journal, Immunity, Circulation Research). La production scientifique globale est de 1 760 articles dont 41 % sont signés en premier auteur par un membre de l'UR. Les ressources financières de l'UR sont importantes (11,6 M€, dont 63 % provenant de contrats) obtenues grâce aux succès rencontrés à des d'appels à projets compétitifs, en tant que coordinateur. Sept contrats européens, douze contrats avec l'ANR, un contrat financé par la fondation Leducq et un financement de l'ERA-CVD[310] ont assuré des ressources propres durant la période concernée. Une des équipes a été labellisée équipe FRM (2016-2020). L'unité bénéficie d'une remarquable attractivité attestée par l'arrivée de deux chercheurs CR (un recruté et un en mobilité) et d'une nouvelle équipe au premier semestre 2024. L'UR a encadré 44 doctorants et accueilli quinze postdoctorants. Ses membres ont participé à plus de 100 conférences sur invitation, notamment les sessions Hotline de l'ESC (European society of cardiology) et l'AHA (American heart association), le congrès ESC, et une Gordon research conference. Huit chercheurs ont reçu des prix prestigieux dont le Prix d'excellence de l'ESC. L'unité fait preuve d'un grand dynamisme en matière d'interactions avec l'environnement non académique et socioéconomique, particulièrement en raison du développement de sept essais cliniques et de la mise en place de quinze partenariats industriels, dont ceux avec Sanofi et Servier. Les membres de l'Ican ont rédigé des guidelines de l'ESC. Elle a reçu deux prix pour l'innovation (Trophée APinnov) pour le dépôt d'un brevet prometteur. L'UR est lauréate de Trophées Satt.

• L'unité de recherche **Mascot** (Marqueurs cardiovasculaires en situation de stress) est composée de deux équipes permanentes et d'une équipe Atip-Avenir (depuis 2021 et non évaluée). Cette unité est très bien intégrée dans son écosystème universitaire et hospitalier, avec une équipe sur le site de Lariboisière et l'autre sur le site de Bobigny. La thématique de l'unité est la recherche translationnelle dont la cible est l'identification de nouveaux biomarqueurs et des biothérapies innovantes dans le domaine des maladies cardiovasculaires, du cancer et de la cardiooncologie. Sa stratégie de recherche utilise des approches fondamentales, la modélisation animale et la recherche clinico-génétique. Les objectifs scientifiques de l'unité combinent l'originalité et la pertinence clinique. Mascot a, par exemple, mis en évidence un lien génétique entre les maladies inflammatoires chroniques et le cancer. Elle a prouvé les avantages de l'administration précoce et intensive de médicaments contre l'insuffisance cardiaque chez les patients prêts à sortir d'un épisode d'insuffisance cardiaque aigüe. Sur le site de Lariboisière, Mascot a des liens avec le CRB (Centre de ressources biologiques) et avec les services des urgences, de cardiologie ou l'anesthésie ainsi que les unités de chirurgie et de soins. L'unité Mascot partage des plateformes de recherche avec ces unités et une organisation mutualisée des ressources humaines. Sur le site de Bobigny, l'équipe de recherche bénéficie d'un

[310] ERA-CVD : European Research Area Network on Cardiovascular Diseases (ERA-CVD).

environnement technologique comprenant des plateformes communes à d'autres unités de recherche de l'Inserm. Les deux équipes de l'unité ont une renommée internationale. L'attractivité de l'unité est excellente avec le recrutement de deux chercheurs permanents Inserm et de deux professeurs. Elle a encadré 42 doctorants et accueilli quinze postdoctorants internationaux ainsi que de jeunes chercheurs cliniciens. Les ressources propres de l'unité sont excellentes avec une nette augmentation ces dernières années (2,2 M€ sur 5 ans). Ses projets de recherche ont reçu le soutien financier de l'ANR et du programme européen FP7, Era-Permed. Une chaire IA peri-op HP-AP-Inria a été obtenue. Cependant, l'UR n'a aucun financement européen, voire international, en tant que porteurs, à part une collaboration avec le Vietnam. La production scientifique est excellente avec 1330 publications originales, dont 491 (soit 37 %) en première ou dernière position. Les articles sont d'une grande qualité. Ils sont publiés dans des revues à forte visibilité (Lancet 2022) et des revues spécialisées (e.g. European Heart Journal, Circulation Research, Intensive Care Medicine). La coopération avec une dizaine d'entreprises internationales montre l'ouverture de Mascot pour des valorisations pharmaceutiques (e.g. Servier, 4-Teen-4i ou Abbott). L'UR a déposé huit demandes de brevets, dont l'un, concernant le suivi de la pression artérielle lors d'une anesthésie, a reçu le prix de la meilleure innovation de l'APHP. L'unité est impliquée dans les guidelines du domaine de la cardiologie et de l'anesthésie et dans des essais cliniques pour l'industrie (e.g. Strong-HF, AdrenOSS2). Les membres de l'unité participent activement à des associations de patients (Action contre les Spondylarthropathies par exemple).

• Le laboratoire **NREC** (Neurophysiologie respiratoire expérimentale et clinique), reconnu à l'échelle internationale, est une unité travaillant dans le champ de la neurophysiologie, des interactions entre le système nerveux et l'appareil respiratoire, Il analyse les aspects physiopathologiques chez les patients présentant une dysfonction de ces interactions. L'UR dispose de deux sites. Le premier, concerne le développement de modèles animaux. Le second concerne la recherche chez l'homme, contigu du service des explorations fonctionnelles de la respiration, de l'exercice et de la dyspnée (Efred). Trois découvertes majeures sont à signaler : 1/ l'identification et la caractérisation de nouveau mécanisme de l'hypoventilation alvéolaire à haut potentiel de développement thérapeutique ; 2/ le développement d'un atlas des structures respiratoires tridimensionnel du tronc cérébral chez l'humain permettant d'explorer l'origine des troubles respiratoires d'origine centrale et 3/ la caractérisation physiopathologique et la modélisation des syndromes d'apnées obstructives du sommeil. Une étude sur l'administration d'oxygène à haut débit lors de pneumonies graves de l'immunodéprimé a été publiée dans un journal généraliste à très haute visibilité (Journal of the American Medical Association). La production scientifique du NREC est volumineuse. Le bilan recense 531 publications, dont 213 signées en position stratégique, dans de très bons journaux de spécialité (European Respiratory Journal, Lancet Respiratory Medicine). L'unité a obtenu environ 10 M€ de ressources propres pendant la période d'évaluation grâce à la signature de 122 contrats, dont ceux relatifs à quatre projets des PHRC et un de l'ANR concernant l'Impact de la Covid-19 sur la neurophysiologie respiratoire chez des patients et sur un modèle de souris Covid-19-Neurores. L'UR a été lauréate d'un appel à projets européens H2020 pour un financement de 3,8 M€ et d'un projet des NIH. L'unité a accueilli 28 doctorants et recruté deux chercheurs. Plusieurs membres participent à l'établissement de recommandations pour la pratique clinique (e.g. l'exploration des muscles respiratoires et de la dyspnée), publiées par les sociétés savantes européennes (ERS, European Society for Intensive care medicine). L'interaction de l'unité avec le monde de l'entreprise est très serrée. L'UR a déposé huit brevets. Quatre brevets ont fait l'objet de contrats de licences industrielles avec les sociétés Bioserenity, Chiesi, Sigvaris et Theranexus. Le laboratoire NREC a participé à la création de deux start-up (Austral DX et Hephai). Son engagement vis-à-vis de la Société générale est marqué par un projet global Art-science-médecine, visant à sensibiliser le grand public aux maladies respiratoires.

• L'unité **Nutriomique** (Nutrition et obésités : approches systémiques) mène des recherches visibles sur la scène internationale dans quatre domaines : 1/ la prédisposition à l'obésité sévère et à la résistance à la perte de poids ; 2/ la recherche de nouvelles thérapies pour les obésités notamment d'origine génétique et syndromiques ; 3/ la contribution des perturbations tissulaires à la chromisation de l'obésité et au développement de complications ; 4/ la contribution du microbiote intestinal et de ses métabolites à la résistance aux traitements pour la perte de poids et au développement de maladies liées à l'obésité. Ses travaux sont regroupés en cinq axes thématiques interconnectés. Parmi ses résultats scientifiques marquants, on relève la mise en évidence de l'efficacité de l'agoniste du récepteur de la mélanocortine 4 pour réduire le poids et l'hyperphagie dans les obésités monogéniques et syndromiques. L'unité s'insère dans l'espace européen de la recherche par son implication dans trois consortia internationaux (Leducq, EU IMI2 Litmus et, Metacardis). Le consortium européen Metacardis a montré les liens entre le microbiote ou ses métabolites et l'état métabolique des patients, ainsi que l'influence des traitements sur le microbiote. Il participe à des initiatives nationales telles que celles relevant du PHRC et du programme RHU. Elle a coordonné trois projets financés par l'ANR. La production scientifique de l'unité est conséquente (plus de 100 articles signés en position stratégique) ; elle embarque des publications de tout premier plan dans le domaine de l'obésité. Certains articles ont été publiés dans des revues de grande audience comme Nature, Nature Communications, Nature Medicine, Cell Metabolism ou New England Journal of Medicine. Elle a organisé des évènements prestigieux tels que le Keystone Symposium, l'ICO (Institut de cancérologie de l'Ouest) et l'IPWSO (International Prader-Willi syndrome organisation). Des membres de l'UR ont obtenu des prix de renom (e.g. prix Jacobaeus, prix Gallien, prix Irène Joliot Curie, prix Benjamin Delessert). L'unité a recruté six jeunes chercheurs (3 CR Inserm, 2 MCUPH, 1 MCU), encadré dix doctorants (dont 2 européens) et accueilli douze postdoctorants dont cinq Brésiliens.

L'unité a signé des contrats de recherche avec des entreprises pharmaceutiques comme Millendo, Novo nordisk et Rhythm pharmaceuticals et avec six start-up (e.g. Prometic life sciences, Confo therapeutics, Integrative phenomics). Elle a participé à neuf essais cliniques pour tester de nouvelles molécules. Elle a déposé une demande de brevet. Les membres de l'unité participent à la rédaction de recommandations pour la haute autorité de santé dans le domaine de l'obésité et de la chirurgie bariatrique.

SVE7 Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines (médecine préventive et pronostique, santé publique et épidémiologie, santé environnementale, médecine du travail, soins de santé, y compris soins pour la population vieillissante, technologies et outils médicaux pour la prévention, imagerie, diagnostic et traitement des maladies humaines, approches et interventions thérapeutiques, pharmacologie, conception de médicaments)

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de Sorbonne Université / Effectif total		
Sorbonne Université ; Inserm	Iplesp - Institut Pierre Louis d'épidémiologie et de santé publique	38 / 42	0 / 12	19 / 43
TOTAL	**1**	**38 / 42**	**0 / 12**	**19 / 43**

● Les six équipes de l'**Iplesp** (Institut Pierre-Louis d'épidémiologie et de santé publique) sont situées sur trois sites : la faculté de médecine de Saint-Antoine, l'hôpital Saint-Antoine et l'hôpital de la Pitié Salpêtrière. Les thématiques principales concernent : 1/ les maladies transmissibles (Covid-19, grippe, VIH, hépatite virale), 2/ les infections nosocomiales-émergentes, 3/ les maladies chroniques (inflammatoires, troubles mentaux), 4/ les inégalités et les déterminants sociaux en matière de santé. L'Institut utilise les méthodes de l'épidémiologie clinique, sociale et environnementale, de la pharmacoépidémiologie. L'UR s'appuie sur une compétence marquée en biostatistique, en modélisation statistique et mathématique, et en conduite d'essais cliniques. Durant la pandémie de Covid-19, ses travaux pluridisciplinaires ont porté sur la modélisation des effets des antiviraux à action directe sur le traitement des patients atteints d'hépatite C chronique, et sur le traitement des patients atteints de VIH. L'UR a, par exemple, mené des études sur les modalités des traitements par antirétroviraux. La production scientifique de l'UR est d'une très grande ampleur : 2 183 articles originaux publiés, dont 843 avec un chercheur de l'unité comme auteur principal. La reconnaissance internationale de l'UR résulte en partie du nombre important d'articles publiés dans des revues très exigeantes et de large audience dont les 21 articles publiés par le groupe Nature, les seize par le groupe Lancet, les sept par le groupe du Journal of the American Medical Association. Le rapport de citation est élevé (2,38, dépassant l'influence médiane des articles financés par les NIHs), ce qui suggère une forte influence des publications. L'unité a démontré une réelle capacité à collecter des ressources propres résultant d'appels à projets compétitifs de l'Union européenne (H2020 ou ERC) ou nationale (ANR). L'unité a mis en place de solides interactions avec des acteurs non académiques comme des entreprises pharmaceutiques et des start-up pour des études cliniques. Elle participe à la création et au développement de logiciels à visée industrielle. Ses travaux ont été reconnus par des distinctions de tout premier plan (Grand Prix Inserm en 2020 et Prix de l'Engagement Joliot-Curie en 2021). L'unité mobilise sa remarquable expertise au service de l'appui aux politiques publiques (e.g. Santé publique France, HAS).

IV. ANNEXES

1. COMPLÉMENTS À LA CARACTÉRISATION DE LA RECHERCHE DE SORBONNE UNIVERSITÉ

a) Les 20 instituts et initiatives de Sorbonne Université

Neuf instituts (I&I)

Dénomination, année de création	Thématique[311]
Collegium Musicæ (2015)	L'institut Collegium musicæ rassemble tous les savoirs et les compétences sur la musique du périmètre de l'ASU, au service d'une approche transversale de cette discipline. Il valorise les synergies entre la recherche, la création musicale, la formation, le patrimoine et la pratique musicale.
ISCD Institut des sciences du calcul et des données (2015)	L'ISCD est une fédération de recherche créée pour stimuler la recherche interdisciplinaire, la formation aux interfaces et la conception d'outils innovants en modélisation mathématique, en simulation numérique, en calcul haute performance et en analyse de données.
Sorbonne Université-ITE Institut de la transition environnementale (2015)	Les activités de l'institut Sorbonne Université-ITE visent à articuler les connaissances scientifiques pluridisciplinaires et interdisciplinaires, et des actions pertinentes (recherche, formation, information, sciences participatives, interactions avec les publics) pour répondre aux enjeux environnementaux du XXIe siècle.
Scai Sorbonne center for artificial intelligence (2019)	L'institut Scai réunit dans un lieu unique un éventail stratégique des disciplines de l'intelligence artificielle moderne. L'ambition de Scai est de contribuer significativement à l'excellence de la recherche interdisciplinaire et de la formation en intelligence artificielle en favorisant les échanges entre chercheurs, enseignants, étudiants et industriels.
Opus Institut Observatoire des patrimoines (2015)	L'institut Opus a pour objectif de promouvoir, par une mise en synergie des ressources scientifiques, pédagogiques et patrimoniales de Sorbonne Université, un champ élargi, innovant et opérationnel autour de la notion de patrimoines (culturels et naturels).
IUIS Institut universitaire d'ingénierie en santé (2015)	L'institut IUIS est au service de l'innovation technologique pour la médecine. Il fédère une communauté qui s'intéresse à tous les aspects de l'innovation en santé (verrous scientifiques, enjeux cliniques, impact sociétal).
Qics Quantum information center Sorbonne (2020)	L'institut Qics vise à coordonner les efforts de recherche, d'enseignement et de sensibilisation sur l'information quantique (l'informatique et les communications quantiques).
Institut de science des matériaux (2020)	Le champ d'action de l'Institut de science des matériaux couvre la recherche actuelle et prospective en science des matériaux, à l'interface de plusieurs disciplines : la chimie, la physique, les sciences de la Terre, le patrimoine et l'ingénierie. L'institut s'inscrit dans le prolongement du labex Matisse.
Institut de l'océan (2020)	L'Institut de l'océan, en association avec la Marine nationale, fait converger les sciences marines et maritimes. S'appuyant sur un grand nombre de laboratoires et sur cinq stations marines, il réunit un ensemble stratégique de champs disciplinaires et de compétences, propice à l'émergence de nouveaux concepts, de projets innovants et de synergies inédites.

[311] Annexe 14 du DAE. https://www.sorbonne-universite.fr/recherche-1/instituts-et-initiatives-pluridisciplinaires.

Onze initiatives (I&I)

Dénomination	Thématique
Initiative Physique des infinis	L'initiative Physique des infinis vise à structurer et à promouvoir une formation d'excellence, à l'interface entre deux domaines phares fédérant une dizaine de laboratoires : la physique des hautes énergies (la physique des particules, la cosmologie) et la physique des plasmas.
Isim Initiative Sciences et ingénierie moléculaires	L'objectif de l'Isim est de renforcer l'impact de la recherche de l'ASU en renforçant les moyens sur quelques projets fédérateurs impliquant des compétences multiples autour des sciences et de l'ingénierie moléculaires. L'Isim s'inscrit dans le prolongement du labex Michem.
i-Bio Initiative pour la Biologie	L'initiative i-Bio porte sur une recherche interdisciplinaire en biologie.
Ibees Initiative Biodiversité, évolution, écologie, société	L'initiative Ibees vise à accroitre la visibilité, nationale et internationale, et à renforcer la structuration des activités de recherche fondamentale et de formation de la communauté scientifique qui, dans l'ASU, travaille à la connaissance et à la compréhension des dynamiques de la biodiversité.
Maitrise des systèmes technologiques surs et durables	L'initiative Maitrise des systèmes technologiques surs et durables vise à constituer et à animer une communauté autour d'une recherche portant sur les systèmes créés par l'Homme et à destination de son propre usage.
Initiative Sciences des Antiquités	L'initiative Sciences des Antiquités rassemble les forces de recherche et de formation de l'ASU autour des sciences de l'Antiquité.
Initiative Interculturalité et Europe	Les piliers de l'initiative sont l'Europe et l'interculturalité, articulés autour d'un temps long qui ne se limite pas forcément à la période contemporaine et qui ne se résume par conséquent pas à la construction européenne.
Initiative Théâtre	L'initiative Théâtre est une initiative transdisciplinaire qui fédère les activités de l'ASU liées au théâtre et au spectacle vivant.
Initiative Genre	L'Initiative Genre, adossée au programme interdisciplinaire sur le genre Philomel, a pour objectif de contribuer au développement, dans le périmètre de l'ASU, des initiatives pédagogiques et scientifiques relatives aux questions de genre.
Humanités biomédicales	L'initiative Humanités biomédicales propose une approche interdisciplinaire des problématiques liées à la médecine et à la santé.
Initiative Économie de la santé	L'initiative Économie de la santé a pour ambition de créer des synergies entre plusieurs communautés de Sorbonne Université, en particulier la faculté de médecine, l'Institut Pierre Louis d'épidémiologie et de santé publique (Iplesp), l'UTC et l'Institut européen des affaires (IAE Paris).

b) Les laboratoires d'excellence

• Sorbonne Université est impliquée dans 28 labex, dont seize labex qu'elle pilote. Les seize labex pilotés par Sorbonne Université sont intégrés à l'idex depuis 2019.

Labex	Thématique
BCDiv[312] Diversités biologiques et culturelles (7,6 M€)	Le labex BCDiv, centré sur le site du MNHN, explore, à différentes échelles de temps, trois systèmes connectés : la diversité de l'Homme, les comportements de ses sociétés envers la biodiversité, les processus à l'origine de ces diversités.
Bio-Psy[313] Biologie pour la psychiatrie (12 M€)	Le labex Bio-psy de biologie pour la psychiatrie rassemble des psychiatres, des neuroscientifiques et des généticiens, dont l'objectif commun est l'étude des mécanismes biologiques impliqués dans les désordres psychiatriques, afin d'en améliorer les diagnostics et les traitements au bénéfice des patients et de leur entourage.
Carmin Centre d'accueil et de rencontres mathématiques internationales (11,9 M€)	Le labex Carmin a pour objectif de fédérer les quatre instituts français de mathématiques à vocation nationale et internationale : l'Institut Henri Poincaré (IHP, Sorbonne Université), l'Institut des hautes études scientifiques (IHES, université Paris-Saclay), le Centre international de rencontres mathématiques (Cirm, Aix-Marseille Université) et le Centre international de mathématiques pures et appliquées (Cimpa, Nice).
Calsimlab[314] Modélisation et simulation scientifiques en recherche (5 M€)	Le labex Calsimlab se concentre sur des domaines de recherche actuellement très actifs (chimie computationnelle, biologie computationnelle et bio-informatique). Il rassemble des scientifiques de la chimie, de la physique et de la microbiologie ainsi que des mathématiciens appliqués et des scientifiques en informatique, en mécanique et en ingénierie.
Ehne[315] Écrire une histoire nouvelle de l'Europe (6 M€)	Le labex Ehne, la marche numérique de l'histoire, est une encyclopédie numérique en ligne qui vise à rendre l'histoire universitaire accessible à tous et à réinsérer l'histoire de la construction européenne dans l'histoire générale de l'Europe.
ILP[316] Institut Lagrange de Paris. (7,5 M€)	Le labex ILP rassemble des groupes de recherche internationalement reconnus en cosmologie théorique et observationnelle, en physique des (astro-)particules, et en physique des hautes énergies théorique et expérimentale. Sa mission est d'avancer sur les questions fondamentales relatives à l'origine, aux constituants, à la dynamique et au destin de l'univers.
Lifesenses[317] Des sens pour toute la vie (22 M€)	Le Labex Lifesenses a pour objectif de produire des avancées scientifiques significatives sur la physiologie et les pathologies de la vision et de l'audition.
L-IPSL[318] Institut Pierre Simon Laplace (23,9 M€)	Les objectifs du labex L-IPSL sont d'améliorer la compréhension du climat et les outils pour y parvenir, d'anticiper les changements futurs, de développer les actions éducatives et d'assurer le transfert d'expertise et d'innovation.
Matisse[319] Matériaux, interfaces, surfaces, environnement (11 M€)	Le labex Matisse est un projet multidisciplinaire aux frontières de la chimie, de la physique et des sciences de la Terre, dont l'objectif est d'assurer une structuration de la recherche en sciences des matériaux dans l'idex Super au travers de projets collaboratifs innovants.

312 https://labex-bcdiv.mnhn.fr/.

313 https://biopsy.fr/index.php/fr/.

314 https://iscd.sorbonne-universite.fr/research/incubated-teams/calsimlab/.

315 https://www.sorbonne-universite.fr/actualites/ehne-la-marche-numerique-de-lhistoire.

316 http://ilp.upmc.fr/about-fr.php.

317 https://research.pasteur.fr/fr/project/labex-lifesenses/.

318 https://labex.ipsl.fr/.

319 https://anr.fr/ProjetIA-10-LABX-0067/.

Labex	Thématique
Michem[320] Multi-scale integrative chemistry : from single molecule to nano-edifices (7 M€)	L'objectif du labex Michem est d'intégrer les compétences des laboratoires de chimie physique, de chimie moléculaire et de chimie théorique dans une approche multi-échelles de l'étude de systèmes dont la taille s'étend des molécules aux nano-objets.
Obvil[321] Observatoire de la vie littéraire (5,5 M€)	Le labex Obvil développe, dans le domaine des humanités numériques, des ressources offertes par les applications informatiques pour examiner aussi bien la littérature française du passé que la littérature plus contemporaine.
Plas@par[322] Plasmas à Paris, au-delà des frontières (7,5 M€)	Plas@par est un labex interdisciplinaire, aux frontières de la physique, de l'astrophysique, de la chimie physique et des sciences de l'ingénieur. Il consolide les liens avec les mathématiques appliquées et l'informatique. Le labex vise à stimuler la recherche fondamentale de haut niveau en physique des plasmas ainsi que l'innovation dans des domaines comme les nanotechnologies, l'environnement, l'aéronautique et la médecine.
Resmed[323] Religions et sociétés dans le monde méditerranéen (5,2 M€)	Le labex Resmed rassemble des historiens, des spécialistes des langues anciennes, des archéologues et des musicologues. Il étudie le rapport entre la religion et la société en Méditerranée, des origines au monde contemporain.
Smart[324] Interactions humain-machine-humain intelligentes dans la société numérique (5 M€)	Le labex Smart vise à améliorer la qualité de vie dans notre société numérique en construisant les fondements permettant de faciliter l'insertion de l'intelligence artificielle dans notre quotidien.
SMP[325] Fondation Sciences mathématiques de Paris (16 M€)	Le labex SMP est un réseau d'excellence qui fédère les principaux laboratoires de mathématiques et d'informatique fondamentale de Paris centre et nord. C'est la plus grande concentration de mathématiciens au monde. Son spectre scientifique englobe toutes les mathématiques, des plus pures aux plus appliquées, incluant l'informatique fondamentale.
Transimmunom[326] Phenomics en immunopathologie et inflammation : du cross-phénotypage aux biothérapies (3,8 M€)	Le labex Transimmunom étudie de manière comparative des maladies faisant partie d'un ensemble qui s'étend de l'inflammation à l'auto-immunité.

320 https://anr.fr/ProjetIA-10-LABX-0068.

321 https://obvil.sorbonne-universite.fr/.

322 https://www.lpp.polytechnique.fr/Selection-de-Plas-Par-le-labex.

323 https://fundit.fr/fr/institutions/labex-religions-et-societes-dans-monde-mediterraneen-resmed.

324 http://www.smart-labex.fr/.

325 https://sciencesmaths-paris.fr/institu-labo-labex.

326 https://www.transimmunom.fr/en/.

• Des unités de Sorbonne Université sont également impliquées dans douze labex pilotés par des partenaires extérieurs à l'université.

Labex	Thématique
Cami[327] Computer assisted medical interventions Coordinateur : université Grenoble-Alpes (2012-2021, 10,47 M€)	Le labex Cami coordonne les efforts et stimule les collaborations de six acteurs français de premier plan dans le domaine des interventions médicales assistées par ordinateur. Une approche intégrée a été mise en œuvre, qui allie le besoin médical et les innovations scientifiques et technologiques. Les activités couvrent un spectre allant de la recherche fondamentale au transfert industriel.
ENS-ICFP[328] ENS-International center for fundamental physics and its interfaces Coordinateur : Fondation PSL (2012-2019, 11,6 M€)	Le labex ENS-ICFP est l'outil de coopération et de coordination entre les UR LPENS et LKB (ST2). Il renforce l'ouverture internationale du département de physique de l'ENS-PSL.
Esep[329] Exploration spatiale des environnements planétaires Coordinateur : Fondation PSL (2011-2020, 5,9 M€)	Le labex Esep rassemble un réseau de laboratoires d'Île-de-France et de la région Centre-Val de Loire pour mettre en commun des expertises visant à préparer les futures générations d'instruments spatiaux.
First-TF[330] Formation, innovation, recherche, services et transferts en temps-fréquence Coordinateur : Observatoire de Paris - PSL (2011-2024, 9,7 M€)	Le labex First-TF est un réseau thématique favorisant l'émergence de projets collaboratifs, avec un spectre large d'applications, allant de la physique fondamentale aux systèmes de positionnement par satellite.
Dynamo[331] Dynamique des membranes transductrices d'énergie : biogenèse et organisation supramoléculaire Coordinateur : CNRS (2011-2025, 13,9 M€)	L'objectif scientifique du labex Dynamo est d'accroitre la compréhension de la biogenèse et de la fonction des membranes transductrices d'énergie dans les bactéries, dans les chloroplastes et dans les mitochondries.
Genmed[332] Génomique médicale Coordinateur : Fondation Jean Dausset (2011-2022, 17,8 M€)	Le labex Genmed a pour objectif de promouvoir le développement de projets de recherche, sur des pathologies humaines, compétitifs à l'échelle nationale et internationale.
Lasips[333] Laboratoire systèmes et ingénierie de Paris-Saclay Coordinateur : université Paris-Saclay (2011-2020, 13,4 M€)	Le labex Lasips favorise le développement d'activités de coopération scientifique innovantes et transversales dans le domaine des sciences de l'ingénierie et des systèmes, en particulier des trois pôles identifiés sur le plateau de Saclay : l'ingénierie mécanique, l'ingénierie électrique et la bio-ingénierie.
Parafrap[334] Alliance française contre les maladies parasitaires Coordinateur : CNRS (2012-2019, 5,5 M€)	Dans le cadre du labex Parafrap, les principales équipes françaises en parasitologie ont formé un consortium destiné à combattre les parasites protozoaires les plus répandus.

[327] https://cami-labex.fr/

[328] https://www.phys.ens.fr/fr?rubrique98.

[329] https://www.esep.pro/.

[330] https://first-tf.fr/.

[331] http://labexdynamo.ibpc.fr/labex-dynamo/.

[332] http://www.genmed.fr/index.php/fr/.

[333] https://www.universite-paris-saclay.fr/recherche/laboratoires-et-equipements/laboratoires-dexcellence/labex-lasips.

[334] https://www.labex-parafrap.fr/fr/.

Labex	Thématique
Revive[335] Biologie régénératrice et médecine Coordinateur : Institut Pasteur (2012-2024, 41,6 M€)	Le labex Revive réunit un consortium de partenaires académiques et d'industriels pour contribuer au développement de la médecine régénératrice. L'objectif principal est de faciliter, de structurer et de consolider la recherche sur les cellules souches en France grâce à des études de biologie fondamentale, à la modélisation des maladies et à des études de vieillissement.
Transfers[336] Cultural and material tranfers, translation, interface Coordinateur : Fondation PSL (2011-2017, 5,2 M€)	Le labex Transfers aborde la thématique des transferts culturels (dans tout l'éventail des sciences humaines), linguistiques et cognitifs. Il promeut des projets de recherche interdisciplinaires.
Wifi[337] Institut Langevin : ondes et images, du fondamental à l'innovation Coordinateur : Fondation PSL (2011-2020, 11,9 M€)	L'originalité du labex Wifi réside dans l'exploitation des synergies entre les domaines de l'acoustique et de l'optique pour la conception de nouveaux instruments d'imagerie et de communication.
GR-ex[338] Biogenèse et pathologie du globule rouge Coordinateur : Alliance Sorbonne Paris Cité (2012-2022, 13,5 M€)	GR-ex est un réseau national qui se donne pour ambition de revitaliser et de renforcer la recherche en France sur le globule rouge. Il développe les collaborations entre équipes pour créer de nouvelles interfaces et de nouvelles réponses, non seulement en termes de traitement, mais aussi de tests diagnostiques, d'imagerie ou de mesures biophysiques.

c) Les équipements d'excellence

- Sorbonne Université participe à quatorze équipex (dont 2 en tant que coordinateur) et à cinq équipex+.

Équipex	Thématique
Fit[339] Future internet testbed Coordinateur : Sorbonne Université (2011-2020, 5,8 M€)	L'équipex Fit vise à constituer un réseau national matériel et logiciel afin de tester en grandeur réelle les futures technologies de l'internet.
Iaoos[340] Ice, atmosphere, arctic ocean observation system Coordinateur : Sorbonne Université (2011-2021, 5,1 M€)	Les objectifs de l'équipex Iaoos sont : 1/ de sonder l'océan, de la surface à 800 m de profondeur ; 2/ de mesurer localement et avec grande précision l'épaisseur de la glace de mer ; 3/ de sonder l'atmosphère au-dessus de l'océan Arctique.
Cacsice Centre d'analyse de systèmes complexes dans les environnements complexes Coordinateur : Institut Pasteur (2012-2024, 7,5 M€)	L'objectif de l'équipex Cacsice est de créer un centre consacré à l'étude de la complexité spatiotemporelle des assemblages macromoléculaires et des macromolécules dans les systèmes vivants.
Critex Parc national d'équipements innovants pour l'étude spatiale et temporelle de la zone critique des bassins versants Coordinateur : CNRS (2012-2022, 7 M€)	L'équipex Critex a pour but d'équiper les deux réseaux nationaux (et au-delà) H+ et RBV (Réseau des bassins versants). Ces deux réseaux ont coécrit le projet d'un parc innovant et partagé, pour étudier la zone la plus superficielle de notre globe, comprise entre la basse atmosphère et les roches, appelée la zone critique.

335 https://research.pasteur.fr/fr/program_project/revive/.

336 http://transfers.ens.fr/.

337 https://explore.psl.eu/fr/tags/labex-wifi.

338 https://u-paris.fr/sante/labex/.

339 https://fit-equipex.fr/.

340 http://iaoos.ipev.fr/index.php.

Équipex	Thématique
Deepsea'nnovation[341] Coordinateur : Ifremer (2021-2029, 3,9 M€)	L'équipex Deepsea'nnovation vise à développer de nouveaux outils, de capteurs et de systèmes instrumentés destinés aux engins sous-marins pour l'étude des environnements profonds.
Équip@Meso Équipement d'excellence de calcul intensif de mésocentres coordonnés - tremplin vers le calcul petaflopique et l'exascale Coordinateur : Grand équipement national de calcul intensif (2011-2019, 10,5 M€)	L'équipex Équip@Meso vise à développer au plan national les équipements dans les centres régionaux de calcul ainsi que les interactions entre ces centres. Il soutient aussi localement le développement de l'initiative HPC-PME (calcul haute performance dans les PME).
Hepather Options thérapeutiques au cours des hépatites B et C : une cohorte nationale française Coordinateur : ANRS (2012-2021, 10 M€)	En lien avec l'ANRS MIE[342], l'équipex Hepather a pour objectif d'étudier l'évolution de la maladie hépatique liée aux virus de l'hépatite B (VHB), C (VHC) ou D (VHD).
Metabohub[343] Next generation metabolomics and fluxomics, from population to single cells Coordinateur : Inrae (2021-2027, 5,7 M€)	L'équipex Metabohub est l'infrastructure nationale de métabolomique et fluxomique. Il a pour objectif de fournir des outils technologiques de pointe et des services en métabolomique et en fluxomique aux équipes de recherche académique et à des partenaires industriels dans les domaines de la santé, de la nutrition, de l'agriculture, de l'environnement et des biotechnologies.
Naos Novel argo ocean observing system Coordinateur : Ifremer (2011-2020, 8 M€)	L'objectif de l'équipex Naos est de consolider la participation française au réseau international Argo de flotteurs profilants et d'anticiper les évolutions du réseau pour la prochaine décennie. La mission de base du réseau Argo est de mesurer la température et la salinité des océans (de la surface jusqu'à 2 000 m de profondeur). Il s'agit également de développer la prochaine génération de flotteurs Argo, plus performants et capables d'embarquer des capteurs biogéochimiques afin d'atteindre de plus grandes profondeurs (4 000 m). Il sera aussi possible d'observer les régions polaires.
Paris en résonance Résonance magnétique : de la polarisation nucléaire dynamique à l'imagerie à 800 MHz à Paris Coordinateur : ENS-PSL (2011-2019, 3,2 M€)	L'équipex Paris en résonance associe la spectroscopie par résonance magnétique nucléaire (RMN), l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et la polarisation nucléaire dynamique (DNP) à hauts champs 800 MHz.
Planaqua Plateforme expérimentale nationale d'écologie aquatique Coordinateur : ENS-PSL (2011-2019, 3,2 M€)	L'équipex Planaqua est une plateforme consacrée à l'étude écologique expérimentale des systèmes aquatiques continentaux.
Re-co-nai Plateforme de recherche sur les cohortes d'enfants suivis depuis la naissance Coordinateur : Ined (2012-2022, 13 M€)	L'équipex Re-co-nai est une plateforme de recherche sur les cohortes d'enfants, suivis depuis la naissance.
Robotex Réseau national de plateformes robotiques d'excellence Coordinateur : CNRS (2011-2022, 10,5 M€)	L'équipex Robotex est un réseau national de plateformes expérimentales en robotique.

[341] https://www.flotteoceanographique.fr/Nos-technologies/Grands-Projets-en-cours/DeepSea-Nnovation.

[342] ANRS MIE : Agence nationale de recherches sur le sida et les hépatites virales – Maladies infectieuses émergentes.

[343] https://www.metabohub.fr/metex-.html.

Équipex+	Thématique
T-Refimeve[344] Réseau fibre métrologique à vocation européenne Coordinateur : université Sorbonne Paris Nord (2021-2029, 9,9 M€)	L'équipex T-Refimeve s'appuie sur une première scientifique mondiale **:** le transfert longue distance d'une fréquence optique ultra-stable sur un réseau internet sans perturbation du trafic.
e-col+[345] The enhancement of natural history data in France Coordinateur : MNHN (2021-2029, 4,8 M€)	L'équipex+ e-Col+ consiste en la numérisation 3D des collections naturalistes françaises, en lien avec les recherches sur la biodiversité. Il vise aussi à développer des outils de reconnaissance et de documentation des images numériques basées sur l'intelligence artificielle.
Obs4Clim[346] Système d'observation intégré pour l'atmosphère Coordinateur : CNRS (2021-2029, 11,6 M€)	Obs4Clim est le projet équipex+ de toute la communauté atmosphère au niveau national. Il permettra aux trois infrastructures de recherche miroirs français (Actris-France, Iagos-France, Icos-France) de répondre aux nouveaux défis posés à l'observation de la Terre et de fournir à leurs utilisateurs des jeux de données qualifiés et pertinents, ainsi que des services innovants.
Tirrex[347] Technological infrastructure for robotics research of excellence Coordinateur : CNRS (2021-2029, 12 M€)	L'équipex+ Tirrex vise à développer de nouvelles plateformes emblématiques en robotique. Il s'articule autour de six axes thématiques : la robotique humanoïde, la robotique XXL, la micro-nano robotique, la robotique terrestre autonome, la robotique aérienne et la robotique médicale. Deux axes transverses ont aussi été définis : prototypage et conception, et manipulation.
Gaia data[348] Coordinateur : CNRS (2021-2029, 16,2 M€)	L'équipex+ Gaia data est une infrastructure distribuée de données et de services pour l'observation, la modélisation et la compréhension du système Terre, de la biodiversité et de l'environnement. L'objectif est d'observer, de comprendre et de modéliser de manière intégrée l'histoire et le fonctionnement du système Terre. Il vise aussi à prévoir son évolution dans le contexte des changements globaux.
F-Celt[349] Contribution française à l'instrumentation de l'extremely large telescope Coordinateur : CNRS (2021-2029, 7,8 M€)	L'équipex+ F-Celt est la contribution de la France à la construction du télescope optique ELT (Extremely large telescope), le plus grand jamais construit. En 2027, il connaitra sa première lumière à l'Observatoire austral européen dans le désert d'Atacama au Chili.

344 https://www.refimeve.fr/index.php/fr/presentation/refimeve.html.

345 https://ecolplus.fr/.

346 https://www.obs4clim.fr/.

347 https://www.ins2i.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/trois-nouvelles-infrastructures-equipex-pour-la-robotique-les-donnees-scientifiques-et-les.

348 https://www.gaia-data.org/#.

349 https://www.insu.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/f-celt-un-equipex-pour-la-contribution-francaise-aux-instruments-de-lextremely-large.

Douze PEPR de stratégie nationale d'accélération

PEPR	Thématique
Batteries[350]	Intégré dans la stratégie nationale d'accélération sur les batteries, ce PEPR vise à développer des recherches amont, dans la gamme TRL 1-4 sur une de nouvelles générations de batteries, plus performantes, plus sures, à plus bas couts, et à durée de vie allongée par rapport à celles commercialisées actuellement. Les secteurs applicatifs visés sont l'automobile, l'aéronautique, le spatial, le stationnaire et l'internet des objets.
Cybersécurité[351]	Le PEPR Cybersécurité développe les savoirs et les technologies indispensables aux futures solutions ainsi que des outils souverains de la filière nationale. Il rassemble des équipes de recherche expertes dans leurs domaines, reconnues internationalement. Ces équipes sont issues d'universités, de grandes écoles et d'ONR de toute la France.
H2[352] **Hydrogène décarboné**	Le PEPR H2 soutient des activités de recherche amont, dans la gamme TRL 1-4, répondant aux priorités du plan national de l'hydrogène. Il traite des problématiques de production d'hydrogène bas carbone, de son utilisation pour la mobilité lourde (motorisation électrique ou thermique), et de son stockage. Il souhaite développer les prochaines générations de matériaux, de composants et de systèmes à hydrogène.
Agroeconum[353]	Le PEPR AgroEcoNum (Agroécologie et numérique : données, agroéquipements et ressources génétiques au service de la transition agroécologique et de l'adaptation aux aléas climatiques) favorise le développement du numérique au service de l'agroécologie. Les buts sont de favoriser la sobriété et l'innovation responsable, et de rendre le secteur agricole plus attractif, notamment en réduisant la pénibilité du travail.
B-Best[354]	Le programme du PEPR B-Best (biomasses, biotechnologies et technologies durables pour la chimie et le carburant), dans la gamme TRL 1-4, vise à développer une base industrielle française compétitive dans les domaines des produits biosourcés et des carburants durables. Ces domaines sont sources d'une plus grande souveraineté industrielle, d'emplois nouveaux en plus d'être un vecteur important du développement durable.
Quantique[355]	Le PEPR Quantique représente la partie amont de la stratégie nationale d'accélération consacrée aux technologies quantiques. Il vise à soutenir les efforts de recherche allant de la recherche fondamentale (TRL 1) à la preuve de concept (TRL 4 environ).
Mie[356]	Le PEPR Mie (maladies infectieuses émergentes) a pour objectifs de prévenir et de contrôler efficacement les maladies infectieuses émergentes et réémergentes au niveau individuel et collectif. Il vise à financer des projets de recherche fondamentale et de R&D (TRL 1 à 3), en matière de santé publique et de sciences humaines et sociales.
Prezode[357]	Le PEPR Prezode (preventing zoonotic disease emergence) a pour objectif de renforcer la production de connaissances et le développement d'outils pertinents pour définir des stratégies innovantes de réduction des risques et de détection précoce des émergences.
Électronique[358]	Le PEPR Électronique (équipements Renatech) s'est fixé quatre objectifs : 1/ créer et soutenir des filières technologiques nationales, dans les laboratoires académiques à fort potentiel industriel ; 2/ stimuler le développement de technologies à un niveau de maturité convaincant (TRL 4) ; 3/ regrouper des compétences scientifiques dispersées au niveau national ; 4/ impulser une convergence matériau-composant-sous-système.
Spleen[359]	Le PEPR Spleen[360] (Soutenir l'innovation pour développer de nouveaux procédés industriels largement décarbonés) vise à préparer une offre technologique et des solutions en rupture pour renforcer la souveraineté nationale sur les technologies liées à la décarbonation (engagements climatiques de la France à l'horizon 2050).

350 https://anr.fr/fr/france-2030/programmes-et-equipements-prioritaires-de-recherche-pepr/batteries/.

351 https://www.pepr-cybersecurite.fr/.

352 https://www.pepr-hydrogene.fr/pepr-h2/.

353 https://www.pepr-agroeconum.fr/.

354 https://anr.fr/fr/france-2030/france2030/call/pepr-b-best-biomasses-biotechnologies-et-technologies-durables-pour-la-chimie-et-les-carburants/.

355 https://anr.fr/fr/france-2030/programmes-et-equipements-prioritaires-de-recherche-pepr/quantique/.

356 https://lyonbiopole.com/appel-a-projet/pepr-mie.

357 https://anr.fr/fr/france-2030/france2030/call/pepr-prezode-appel-a-projets-changements-globaux-pratiques-humaines-et-emergence-de-maladies-zoo/.

358 https://www.pepr-electronique.fr/.

359 https://anr.fr/fr/detail/call/pepr-spleen-pour-la-decarbonation-de-lindustrie-appel-a-projets-2024/.

360 https://anr.fr/fr/detail/call/pepr-spleen-pour-la-decarbonation-de-lindustrie-appel-a-projets-2024/.

PEPR	Thématique
5G et réseau du futur[361]	Le PEPR répond à un enjeu essentiel pour l'industrie, la société et la souveraineté numérique française et européenne. Il contribuera à des avancées répondant aux enjeux de la 5G et des réseaux du futur.
Technologies quantiques[362]	Les technologies quantiques sont à l'orée de potentielles ruptures scientifiques et technologiques majeures ayant des impacts sur l'ensemble de la société, tant civile que militaire. Compte tenu des enjeux, économiques et de souveraineté, ces ruptures sont l'objet d'une compétition internationale, impliquant les États et les géants du numérique.

Douze PEPR exploratoires

PEPR	Thématique
Atlasea[363]	Le PEPR Atlasea (Atlas des génomes marins : des données massives à l'innovation) vise à séquencer le génome de 4500 espèces marines avec une forte couverture des espèces de métropole, en incluant aussi des espèces des territoires ultramarins.
Diadem[364]	Le PEPR Diadem (Dispositifs intégrés pour l'accélération du déploiement de matériaux émergents) vise à accélérer la conception et l'arrivée sur le marché de matériaux plus performants et plus durables, notamment grâce à l'IA.
Ensemble[365]	Le PEPR Ensemble (Futur de la collaboration numérique) a pour objectif de redéfinir en profondeur les outils numériques collaboratifs. Les défis du XXIe siècle (les déplacements, le maillage territorial, les transformations des décennies à venir) vont demander de collaborer à une vitesse et à une échelle sans précédent.
Faircarbon[366]	Le PEPR Faircarbon (Carbone et écosystèmes continentaux - leviers et trajectoires pour la neutralité carbone) doit permettre une évaluation quantifiée à différentes échelles spatio-temporelles de la contribution des écosystèmes continentaux à l'évolution des flux et de stocks de carbone, dans le contexte des changements globaux. Il vise à éclairer les politiques publiques et les décisions des acteurs.
Molecularxiv[367] (Stockage moléculaire de données)	Le PEPR Molecularxiv a pour ambition de placer la France à l'avant-garde de la révolution à venir dans le domaine du stockage de données sur l'ADN, une force espérée de transformation pour l'économie d'ici une dizaine d'années.
O2R[368]	Le PEPR O2R a pour objectif de repenser le secteur de la robotique. Une nouvelle génération de robots est attendue, capable d'interactions fluides et naturelles avec les utilisateurs, d'adaptation sociale dans leurs interactions, et produisant des services appropriés, réactifs et fiables aux citoyens.
Spin[369] (Spintronique)	Le PEPR Spin vise à développer une nouvelle génération de composants en spintronique, pour un monde numérique plus frugal, agile et durable.
Numpex[370]	Le PEPR Numpex vise à concevoir et à développer les composants logiciels qui équiperont les futures machines exascales. Il fournira des méthodes numériques, des logiciels et des formations, permettant à la France de rester l'un des leaders mondiaux.

361 https://www.cnrs.fr/fr/pepr/pepr-dacceleration-5g.
362 https://www.cnrs.fr/fr/pepr/pepr-dacceleration-5g.
363 https://www.atlasea.fr/.
364 https://www.pepr-diadem.fr/.
365 https://pepr-ensemble.fr/.
366 https://www.pepr-faircarbon.fr/.
367 https://pepr-molecularxiv.fr/.
368 https://www.inria.fr/fr/pepr-o2r-nouvelle-generation-robots-proches-humains.
369 https://www.pepr-spin.fr/.
370 https://www.pepr-spin.fr/.

PEPR	Thématique
5G et réseau du futur[371]	Le PEPR répond à un enjeu essentiel pour l'industrie, la société et la souveraineté numérique française et européenne. Il contribuera à des avancées répondant aux enjeux de la 5G et des réseaux du futur.
Technologies quantiques[372]	Les technologies quantiques sont à l'orée de potentielles ruptures scientifiques et technologiques majeures ayant des impacts sur l'ensemble de la société, tant civile que militaire. Compte tenu des enjeux, économiques et de souveraineté, ces ruptures sont l'objet d'une compétition internationale, impliquant les États et les géants du numérique.
Origins[373] (des planètes à la vie)	Le PEPR Origins, dans la thématique des origines des planètes et de la vie, développe plusieurs projets instrumentaux innovants qui permettront à la communauté française d'être encore plus performante dans la compétition internationale à l'horizon 2030.
Tase[374]	Le PEPR Tase (technologies avancées des systèmes énergétiques) soutient des activités de R&D amont dans les domaines de l'énergie solaire photovoltaïque, de l'éolien flottant et des réseaux énergétiques.

[371] https://www.cnrs.fr/fr/pepr/pepr-dacceleration-5g.

[372] https://www.cnrs.fr/fr/pepr/pepr-dacceleration-5g.

[373] https://pepr-origins.fr/.

[374] https://www.cea.fr/drf/Pages/La-recherche/PEPR/tase.aspx.

2. NOMENCLATURE

Domaine SHS

Panel disciplinaire SHS1 : Marchés et organisations

Sous-panel disciplinaire SHS1.1 : Économie
Sous-panel disciplinaire SHS1.2 : Management

Panel disciplinaire SHS2 : Institutions, gouvernance et systèmes juridiques

Sous-panel disciplinaire SHS2.1 : Droit

Panel disciplinaire SHS3 : Le monde social et sa diversité

Sous-panel disciplinaire SHS3.1 : Sciences politiques
Sous-panel disciplinaire SHS3.2 : Sociologie
Sous-panel disciplinaire SHS3.3 : Anthropologie sociale
Sous-panel disciplinaire SHS3.4 : Sciences de l'information et de la communication

Panel disciplinaire SHS4 : L'esprit humain et sa complexité

Sous-panel disciplinaire SHS4.1 : Psychologie
Sous-panel disciplinaire SHS4.2 : Linguistique
Sous-panel disciplinaire SHS4.3 : Sciences de l'éducation
Sous-panel disciplinaire SHS4.4 : Sciences du mouvement humain, des activités physiques et du sport

Panel disciplinaire SHS5 : Cultures et productions culturelles

Sous-panel disciplinaire SHS5.1 : Études littéraires
Sous-panel disciplinaire SHS5.2 : Études culturelles
Sous-panel disciplinaire SHS5.3 : Arts
Sous-panel disciplinaire SHS5.4 : Philosophie, humanités numériques

Panel disciplinaire SHS6 : Histoire générale du passé et des savoirs

Sous-panel disciplinaire SHS6.1 : Archéologie
Sous-panel disciplinaire SHS6.2 : Histoire générale du passé
Sous-panel disciplinaire SHS6.3 : Histoire des savoirs

Panel disciplinaire SHS7 : Espace et relations Hommes - milieux

Sous-panel disciplinaire SHS7.1 : Géographie humaine et outils de la géographie
Sous-panel disciplinaire SHS7.2 : Population et santé
Sous-panel disciplinaire SHS7.3 : Rapport Hommes-milieux
Sous-panel disciplinaire SHS7.4 : Aménagement et architecture

Domaine ST

Panel disciplinaire ST1 : Mathématiques

Sous-panel disciplinaire ST1.1 : Mathématiques fondamentales
Sous-panel disciplinaire ST1.2 : Mathématiques appliquées

Panel disciplinaire ST2 : Physique

Sous-panel disciplinaire ST2.1 : Physique nucléaire et physique des particules, astroparticules et cosmologie, et leurs applications
Sous-panel disciplinaire ST2.2 : Physique des atomes, molécules et plasmas, optique et lasers
Sous-panel disciplinaire ST2.3 : Physique de la matière condensée, nanosciences, propriétés électroniques, systèmes complexes, approches multiéchelles

Panel disciplinaire ST3 : Sciences de la Terre et de l'Univers

Sous-panel disciplinaire ST3.1 : Océan, atmosphère
Sous-panel disciplinaire ST3.2 : Terre solide
Sous-panel disciplinaire ST3.3 : Astronomie, Univers

Panel disciplinaire ST4 : Chimie

Sous-panel disciplinaire ST4.1 : Chimie physique théorique et analytique
Sous-panel disciplinaire ST4.2 : Chimie coordination, catalyse, matériaux
Sous-panel disciplinaire ST4.3 : Chimie moléculaire, polymères
Sous-panel disciplinaire ST4.4 : Chimie du et pour le vivant

Panel disciplinaire ST5 : Sciences pour l'ingénieur

Sous-panel disciplinaire ST5.1 : Mécanique du solide
Sous-panel disciplinaire ST5.2 : Génie des procédés
Sous-panel disciplinaire ST5.3 : Mécanique des fluides
Sous-panel disciplinaire ST5.4 : Énergie, thermique

Panel disciplinaire ST6 : Sciences et technologies de l'information et de la communication – Stic

Sous-panel disciplinaire ST6.1 : Informatique
Sous-panel disciplinaire ST6.2 : Génie électrique, électronique, électromagnétique, photonique et systèmes
Sous-panel disciplinaire ST6.3 : Signal, image, automatique, robotique et génie industriel

Domaine SVE

Panel disciplinaire SVE1 : Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution

Sous-panel disciplinaire SVE1.1 : Écotoxicologie et biologie environnementale appliquée
Sous-panel disciplinaire SVE1.2 : Écologie terrestre
Sous-panel disciplinaire SVE1.3 : Écologie marine et d'eau douce
Sous-panel disciplinaire SVE1.4 : Évolution

Panel disciplinaire SVE2 : Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes

Sous-panel disciplinaire SVE2.1 : Biologie animale appliquée et productions animales
Sous-panel disciplinaire SVE2.2 : Biologie végétale fondamentale et appliquée et productions végétales
Sous-panel disciplinaire SVE2.3 : Biologie marine
Sous-panel disciplinaire SVE2.4 : Biotechnologie, production et utilisation de la biomasse, ingénierie des biosystèmes

Panel disciplinaire SVE3 : Molécules du vivant, biologie intégrative (des gènes et génomes aux systèmes), biologie cellulaire et du développement pour la science animale

Sous-panel disciplinaire SVE3.1 : Biologie moléculaire et structurale, biochimie
Sous-panel disciplinaire SVE3.2 : Génétique, génomique, bio-informatique, biologie des systèmes
Sous-panel disciplinaire SVE3.3 : Biologie cellulaire, biologie du développement animal

Panel disciplinaire SVE4 : Immunité, infection et immunothérapie

Sous-panel disciplinaire SVE4.1 : Immunologie
Sous-panel disciplinaire SVE4.2 : Bactériologie
Sous-panel disciplinaire SVE4.3 : Parasitologie
Sous-panel disciplinaire SVE4.4 : Virologie

Panel disciplinaire SVE5 : Neurosciences et troubles du système nerveux

Sous-panel disciplinaire SVE5.1 : Base neuronale de la cognition, du comportement, des systèmes sensoriels et moteur
Sous-panel disciplinaire SVE5.2 : Développement neurologique et troubles connexes, vieillissement, troubles neurologiques et neurodégénératifs, troubles mentaux
Sous-panel disciplinaire SVE5.3 : Cellules neuronales, biologie cellulaire des neuros, transmission synaptique
Sous-panel disciplinaire SVE5.4 : Neurotechnologies, neurosciences computationnelles, imagerie en neurosciences
Sous-panel disciplinaire SVE5.5 : Neuroimmunologie, neuroinflammation, barrière neurovasculaire et hémato-encéphalique

Panel disciplinaire SVE6 : Physiologie et physiopathologie humaine, vieillissement

Sous-panel disciplinaire SVE6.1 : Physiologie, endocrinologie, physiopathologie
Sous-panel disciplinaire SVE6.2 : Cardiologie, cardiovasculaire
Sous-panel disciplinaire SVE6.3 : Génétique médicale
Sous-panel disciplinaire SVE6.4 : Cancer

Panel disciplinaire SVE7 : Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines (médecine préventive et pronostique, santé publique et épidémiologie, santé environnementale, médecine du travail, soins de santé, y compris soins pour la population vieillissante, technologies et outils médicaux pour la prévention, imagerie, diagnostic et traitement des maladies humaines, approches et interventions thérapeutiques, pharmacologie, conception de médicaments)

Sous-panel disciplinaire SVE7.1 : Santé publique et épidémiologie
Sous-panel disciplinaire SVE7.2 : Santé environnementale, médecine du travail, soins de santé (y compris soins pour la population vieillissante)
Sous-panel disciplinaire SVE7.3 : Imagerie, technologies médicales
Sous-panel disciplinaire SVE7.4 : Diagnostic, approches thérapeutiques et interventions sur les maladies humaines
Sous-panel disciplinaire SVE7.5 : Pharmacologie et conception de médicaments

3. LISTE DES SIGLES

A

AAP Appel à projets
Abims Analysis and bioinformatics for marine science
Acav+ Astrophysique et conditions d'apparition de la vie
Aceo Advisory committee for Earth observation
AFM Atomic force microscopy
Afnor Association française de normalisation
Allenvi Alliance pour la recherche environnementale
Ampere Accounting for metallicity, polarization of the electrolyte, and redox reactions in computation electrochemistry
AMSC Action Marie Skłodowska-Curie
ANR Agence nationale de la recherche
ANS Agence du numérique en santé
ANRS Agence nationale de recherche sur le sida et les hépatites ??? Maladies infectieuses émergentes ?
ANSES Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ANSM Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé
APHP Assistance publique des hôpitaux de Paris
Areha Adjustable energy resolution high acceptance
Arc Association pour la Recherche sur le Cancer
Ariel Atmospheric remote-sensing infrared exoplanet large-survey
Arprego Archives du théâtre prégoldorien
ASU Alliance Sorbonne Université
Atip Action thématique incitative sur programme
Atlas A toridal LHC apparatus
Aviesan Alliance nationale pour les sciences de la vie et la santé

B

Bio-psy Biologie pour la psychiatrie
BNF Bibliothèque nationale de France
BPI Bibliothèque publique d'information au Centre Pompidou

C

C Chercheur
Cacsice Centre d'analyse de systèmes complexes dans les environnements complexes
Cami Computer assisted medical interventions
Carmen Caractérisation des matériaux pour les énergies nouvelles
Carmin Centre d'accueil et de rencontres mathématiques internationales
CCD Charge coupled device
CEA Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEF Centre d'exploration fonctionnel
Cern Organisation européenne pour la recherche nucléaire
CE7 Central Europe 7
Chic Centre d'histologie, d'imagerie et de cytométrie
CHNO Centre hospitalier national d'ophtalmologie
CHU Centre hospitalier universitaire
Ciep Centre international d'études pédagogiques
Cifre Convention industrielle de formation par la recherche
Cimap Centre international de mathématiques pures et appliquées
Cirm Centre international de rencontres mathématiques
Cimted International conferences on modern materials and technologies
Clivar Climate variability and predictability
CMIP Coupled model intercomparison project
Cnap Conseil national des astronomes et physiciens
Cnes Centre national d'études spatiales
Cnil Commission nationale de l'informatique et des libertés
CNRS Centre national de la recherche scientifique
Coast-HF Coastal ocean observing system – high frequency
Comue Communauté d'universités et établissements
Cost Collaboration in science and technology

CPER Contrat de plan État-Région
CRB Centre de ressources biologiques
CRBM Constructeur de requêtes bibliographiques médicales
CSOA Commission spécialisée océan atmosphère
CSTI Culture scientifique, technique et industrielle
CTA Cherenkoc telescope array
Curamus Cancer united research associating medicine, university & society

D

DAE Document d'autoévaluation
D-DNP Dissolution dynamic nuclear polarization
Damic-M Dark matter in CCDs at Modane
Declics Dialogues entre chercheurs et lycéens pour les intéresser à la construction des savoirs
Desi Dark energy spectroscopic instrument
DFG Deutsche forschungsgemeinschaft
DFT Gipaw Density functional theory gauge including projector augmented waves
DGA Direction générale de l'armement
Dim Domaine d'intérêt majeur
DMLA Dégénérescence maculaire liée à l'âge
DNP Mas Dynamic nuclear polarization magic-angle spinning
Doos Deep ocean observing strategy
Drim Domaine de recherche d'innovation majeur

E

Ebea Evolutionary biology and ecology of algae
EC Enseignant-chercheur
EGU European geosciences union
EDS Entrepôt de données de santé
EHESS École des hautes études en sciences sociales
Ehne Écrire une histoire nouvelle de l'Europe
EIT European institute of innovation and technology
Elicit Empoxering lige sciences with innovative technologies
Elf Electron localisation function
ELT Extreme large telescope
EMB European marine board
EMBRC European marine biological resource center
ENS-PSL École normale supérieure – Paris sciences & lettres
EPC Équipe projet commune
EPSCP Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel
ERC European research council
Eric European research infrastructure consortium
ERS European respiratory society
Esa European spatial agency
Esep Exploration spatiale des environnements planétaires
ESR Enseignement supérieur et recherche
ETN Électronique et technologies numériques
ETP Équivalent temps plein
EUA European university association
Euromar (A) European magnetic resonance meeting
EQCM Electrochemical quartz crystal microbalance
Équipex Équipement d'excellence

F

FAO Food and agriculture organization
FCS Fondation de coopération scientifique
FEI France éducation international
Fermi Free lectron laser radiation for multidisciplinary investigations
FET Future and emerging technologies
FHU Fédération hospitalo-universitaire
Fire Fédération Île-de-France de recherche sur l'environnement
First-TF Formation, innovation, recherche, services et transferts en temps-fréquence
Fisic Fast ion – slow ion collisions

Fit Future internet testbed
Flash Free-electron laser in Hamburg
FR Fédération de recherche
Frrant Fragments of the Roman republican antiquarians
FRM Fondation pour la recherche médicale
FUI Fonds unique interministériel

G

Ganil Grand accélérateur national d'ions lourds
Geisa Gestion et étude des informations spectroscopiques atmosphériques
Genmed Génomique médicale
GDR Groupement de recherche
GDRI Groupement De Recherche International
Giec Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
Gis Groupe d'intérêt scientifique
Goos Global ocean observing system
Grand Giant radio array for neutrino detection
GRC Groupe de recherche clinique
Gwas Genome-wide association study

H

HAS Haute autorité de santé
HED Haute densité d'énergie
Hess High energy stereoscopic system
Hitran High-resolution transmission molecular absorption database
H2 Hydrogène décarboné

I

Iaoos Ice, atmosphre, arctic ocean observation system
IAP Institut d'astrophysique de Paris
Iasi Interféromètre atmosphérique de sondage dans l'infrarouge
Ibees Initiative Biodiversité, évolution, écologie, société
i-Bio Initiative pour la biologie
Ibisa Infrastrutures en biologie santé et agronomie
IBMP Institut de biologie moléculaire des plantes
IBPS Institut de biologie Paris-Seine
ICFP International center for fundamental physics and its interfaces
Ican Innovation en cardiométabolisme et nutrition
ICIAM International council for industrial and applied mathematics
ICM International congress of mathematicians
ICO Institut de cancérologie de l'Ouest
ICP Indusctively coupled plasma
Idées Intégration et développement des idex et des i-sites
Idex Initiative d'excellence
IDV Institut de la vision
Ifpen Institut français du pétrole et des énergies nouvelles
Ifremer Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
IHES Institut des hautes études scientifiques
IHM Interface humain machine
IHU Institut hospitalo-universitaire
IHP Institut Henri Poincarré
Ilico Infrastructure de recherche littorale et côtière
ILP Institut Lagrange de Paris
Imev Institut de la mer de Villefranche
Impec Improving emergency care
Ina Institut natnal de l'audiovisuel
Inca Institut national du cancer
Ined Institut national d'études démographiques
INHA Institut national d'histoire de l'art
Insead Institut européen d'administration des affaires
Inserm Institut national de la santé et de la recherche médicale
Inrae Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
Inria Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique
Inspé Institut national supérieur du professorat et de l'éducation

INSTN Institut national des sciences et techniques nucléaires
Ipeps Incubateur et pépinière d'entreprises Paris-Salpêtrière
IPGG Institut Pierre-Gilles de Gennes
Ipleps Institut Pierre Louis d'épidémiologie et de santé publique
IPSL Institut Pierre Simon Laplace
Ircam Institut de recherche et coordination acoustique-musique
IR Infrastructure de recherche
IRD Institut de recherche pour le développement
IRL International research laboratory
IRM Imagerie par résonance magnétique
IRN International research network
IRP International research project
ISCD Institut des sciences du calcul et des données
Isim Initiative Sciences et ingénierie moléculaire
Iso International organization for standardization
ITE Institut de la transition environnementale
IUC Institut universitaire de cancérologie
IUF Institut universitaire de France
IUIS Institut universitaire d'ingénierie en santé
IWP International workshop on phoionization
I&I Instituts et initiatives

J

JCAP Journal of cosmology and astroparticle physics
JCJC Jeunes chercheuses jeunes chercheurs
JSPS Japan Society for the promotion of science
JWST James Webb space telescope

K

Kic Knowledge and innovation community

L

Labex Laboratoire d'excellence
Ladir Laboratoire de dynamique, interactions et réactivité
Lasips Laboratoire systèmes et ingénierie de Paris-Saclay
LBBM Laboratoire de biodiversité et biotechnologies microbiennes
Lefe Les enveloppes fluides et l'environnement
Leru League of European reserarch universities
LHCB Large hadron collider beauty
LMI Laboratoire mixte international
LMJ Laser mégajoule
M2N Laboratoire des matériaux mésoscopiques et nanométriques
LNE Laboratoire national de métrologie et d'essai
LRI Laboratoire international de recherche
LSST Large synoptic survey telescope

M

Mamuth Maladies musculosquelettiques et innovations thérapeutiques
Map Matériaux anciens et patrimoniaux
Matisse Matériaux, interfaces, surfaces, environnement
MHz Megahertz
Michem Multi-scale intergrative chemistry : from single molecule to nano-edifices
Mie Maladies infectieuses émergentes
MIT Massachusetts institute of technology
Miti Mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires (CNRS)
MNHN Museum national d'histoire naturelle
Mooc Massive open online course
Moose Mediterranean ocean observing system for the environment
Mucem Musée des civilization de l'Europe et de la Méditerranée

N

Nasa National aeronautics and space administration

Naos Novel argo ocean observing system
NCU Nouveaux cursus à l'université
Ndacc Network for the detection of atmospheric composition changes
NIH National institutes of health
NLSU Nouvelles licences à Sorbonne Université
NSF National science foudnation

O

Obépine Observatoire épidémiologique dans les eaux usées
Obvil Observatoire de la vie littéraire
OFB Office français de la biodiversité
OMS Organisation mondiale de la santé
ONR Organisme national de recherche
OOB Observatoire océanologique de Banyuls-sur-Mer
Opus Observatoire des patrimoines
Opera Organic photonics and electronics research de l'université de Kyushu
ORTF Office de radiodiffusion-télévision française
Osu Observatoire des sciences de l'Univers
Ozcar Observatoires de la zone critique

P

Pacemm Paris center for microbiome medicine
Pamir Patrimoine matériel
PAR Personnel d'appui à la recherche
PBS Public broadcasting service
PFG-Mas Pulsed field gradient magic-angle spinning
PIA Programme d'investissement d'avenir
Pisa Polymerisation induced self-assembly
Platinium Papyri and Latin texts : insights and updated methodologies
PME Petite et moyenne entreprise
PNAS Proceedings of the national academy of sciences
PHRC Programme hospitalier de recherche clinique
PPA Phénotypage du petit animal
PEPR Programmes et équipements prioritaires de recherche
Popsu Plateforme d'observation des projets et stratégies urbaines
PPR Programme prioritaire de recherche
Prada Projet de recherche sur l'attribution d'auteur
Pres Pôle de recherche et d'enseignement supérieur
Prezode Preventing zoonotic disease emergence
PSL Paris sciences & lettres
PSPBB Pôle supérieur d'enseignement artistique Paris Boulogne-Billancourt
Pui Pôle universitaire d'innovation
Puf Presse universitaire de France
PUPS Presse universitaire Paris Sorbonne

Q

QED Électrodynamique quantique
Qics Quantum information center Sorbonne
Qim Question d'intérêt majeur

R

RAS Roscoff aquarium service
RBV Réseau des bassins versants
RCC Roscoff culture collection
Rebent Réseau benthique
Recept Real-time precision tests of lepton universality
Respore Rupture en sciences des solides poreux
Rexs Resonant inelastic X-ray scattering
RFSI Réseau francilien en sciences informatiques
Rixs Resonant inelastic x-ray scattering
RMN Résonance magnétique nucléaire
RTF Radiodiffusion-télévision française

RUM Réseau des universités marines
R&D Recherche et développement

S

Sapigh Service d'analyses de pigments par chromatographie liquide haute performance
Saps-CSTI Sciences avec et pour la société – culture scientifique, technique et industrielle
Satt Société d'accélération du transfert de technologies
Saxs Small angle X-rays scattering
SBR Station biologique de Roscoff
Scai Sorbonne center for artificial intelligence
SECM Scanning electrochemical microscopy
Sesame Soutien aux équipes scientifiques pour l'acquisition de moyens expérimentaux.
SFRI Structuration de la Formation par la Recherche dans les Initiatives d'excellence
SGU Société géologique de France
Sherlock Social sciences & humanities corpora exploration and active reading with linked, open & contributive knowledge organisation systems
SHS Sciences humaines et sociales
SI Sciences de l'ingénierie
Siric Société de recherche intégrée sur le cancer
Sirteq Sciences et ingénierie en région Île-de-France pour les technologies quantiques
Slac Stanford linear accelerator center
SLS Swiss light source
SMP (Fondation) Sciences mathématiques de Paris
SNA Service national d'analyse
SNO Service national d'observation
Somit Service d'observation en milieu littoral
Sound Sorbonne university for a new deal
SPT South polar telescope
Sresri Schéma régional de l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation
ST Sciences et technologies
Stamar Stations marines Sorbonne Université
Stoten Science of the total environment
Suaves Sorbonne Université arts visuels et expériences scientifiques
Suog Smart ultrasound in obstetrics and gynecology
Super Sorbonne Université à Paris pour l'enseignement et la recherche
SVE Sciences et vie de l'environnement
Svom Space-based multi-band astonomical variable objects monitor

T

Taaf Terres australes et antarctiques françaises
TAI Temps atomique international
Tase Technologies avancées des systèmes énergétiques
TERS Tip enhanced raman scattering
TGIR Très grande infrastructure de recherche
Tirrex Technological infrastructure for robotics research of excellence
Traccs Transformer la modélisation du climat pour les services climatiques
TUC Temps universel coordonné
T2K Tokai to Kamioka

U

UAR Unité d'appui et de recherche
UHI Ultrahaute intensité
UMR Unité mixte de recherche
UMS Unité mixte de service
UPC Université Paris Cité
UPMC Université Pierre et Marie Curie
UR Unité de recherche
URC Unité de recherche clinique
USM Unité de service mutualisée
USVQ Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelynes
UTC Université technologique de Compiègne

V

VIS Visible instrument
VUV Vide ultraviolet

W

Wifi Waves and imaging – from fundamentals to innovation
WRCP Corld climate research programme

X

Xfel X-ray free-electron laser
XRD X-ray diffraction

4. LISTE DES 27 OPÉRATEURS PARTENAIRES DE SORBONNE UNIVERSITÉ

APHP	Laboratoire national de métrologie et d'essais
Association française d'informatique médicale	Ministère en charge de la Culture
Bibliothèque nationale de France	MNHN
CEA	Université de Caen Normandie
CNRS	Université de Lille
Collège de France	Université des Antilles
CY Cergy Paris Université	Université Jean Monnet Saint-Étienne
École polytechnique	Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
École des ponts ParisTech	Université Paris Cité
Inrae	Université Paris-Est Créteil Val de Marne
Inria	Université Paris-Saclay
Inserm	Université PSL
Ircam	Université Sorbonne Paris Nord
IRD	

5. INDEX DES UNITÉS DE RECHERCHE ÉVALUÉES

Domaine scientifique SHS

Cac - Centre André Chastel : Laboratoire de recherche en histoire de l'art 66
Celiso - Centre de linguistique en sorbonne 52
Cellf - Centre d'étude de la langue et des littératures françaises 55
Cema - Centre d'études médiévales anglaises 55
Clea - Civilisations et littératures d'Espagne et d'Amérique du Moyen-Âge aux Lumières 56
Cerap - Centre de recherche sur l'Amérique préhispanique 67
Creops - Centre de recherche sur l'Extrême-Orient 56
CRHXIX - Centre d'histoire du XIXe siècle 67
Crimic - Centre de recherches interdisciplinaires sur les mondes ibériques contemporains 57
CRLC - Centre de recherche en littérature comparée 57
CRM - Centre Roland Mousnier 68
CRPA - Centre Léon Robin de recherche sur la pensée antique 58
Editta - Édition, interprétation et traduction des textes anciens 59
Elci - Équipe littérature et culture italiennes 59
EETM - Étude et édition des textes médiévaux 60
Eur'orbem - Cultures et sociétés d'Europe orientale, balkanique et médiane 60
Gemass - Groupe d'étude des méthodes de l'analyse sociologique de la Sorbonne 51
Gripic - Groupe de recherche interdisciplinaire sur les processus d'information et de communication 51
HDEA - Histoire et dynamique des espaces anglophones : du réel au virtuel 61
Iremus - Institut de recherche en musicologie 61
Lem - Laboratoire d'études sur les monothéismes 62
Médiations - Sciences des lieux, sciences des liens 70
MHTA - Métaphysique : histoire, transformations, actualités 62
O&M - Orient et méditerranée 68
Prodig - Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique 71
Reigenn - Représentations et identités. Espaces germanique, nordique et néerlandophone 63
Rome et ses renaissances : arts, archéologie, littératures et philosophie 64
Sirice - Sorbonne-Identités, relations internationales et civilisations de l'Europe 69
SND - Sciences, normes, démocratie 64
Stih - Sens, texte, informatique et histoire 53
Vale - Voix anglophones : littérature et esthétique 65

Domaine scientifique ST

CR2P - Centre de recherche en paléontologie 100
CSE - Chimie du solide et de l'énergie 110
DMA - Département de mathématiques et applications de l'ENS 87
Geeps - Laboratoire génie électrique et électronique de Paris 120
IAP - Institut d'astrophysique de Paris 101
IMCCE - Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides 102
IMJ-PRG - Institut de mathématiques de Jussieu - Paris Rive Gauche 88
IMPMC - Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmochimie 92
INSP - Institut des nanosciences de Paris 92
Institut Jean le Rond d'Alembert 119
Institut Langevin 93
IPCM - Institut parisien de chimie moléculaire 110
Isir - Institut des systèmes intelligents et de robotique 121
Istep - Institut des sciences de la Terre Paris 102
Lams - Laboratoire d'archéologie moléculaire et structurale 111
Latmos - Laboratoire Atmosphères Milieux Observations Spatiales 108
LBM - Laboratoire des biomolécules 112
LCMCP - Laboratoire de chimie de la matière condensée de Paris 112
LCPB - Laboratoire de chimie des processus biologiques 113
LCP-MR - Laboratoire de chimie physique - matière et rayonnement 114
LCT - Laboratoire de chimie théorique 114
Lerma - Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique et atmosphères 103
Lesia - Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique 103
Lib - Laboratoire d'imagerie biomédicale 122
Limics - Laboratoire d'informatique médicale et d'ingénierie des connaissances pour la e-santé 123

Lip6 - Laboratoire d'informatique de Paris 6 123
Lise - Laboratoire interfaces et systèmes électrochimiques 115
LJLL - Laboratoire Jacques-Louis Lions 89
LJP - Laboratoire Jean PERRIN 93
LKB - Laboratoire Kastler Brossel 94
LMD - Laboratoire de météorologie dynamique 104
Locéan - Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques 105
Lomic - Laboratoire d'océanographie microbienne 106
Lov - Laboratoire d'océanographie de Villefranche 106
LPEM - Laboratoire de physique et d'étude des matériaux 95
LPENS - Laboratoire de physique de l'ENS 95
LPNHE - Laboratoire physique nucléaire et hautes énergies 96
LPP - Laboratoire de physique des plasmas 98
LPSM - Laboratoire de probabilités, statistique et modélisation 90
LPTHE - Laboratoire de physique théorique et hautes énergies 97
LPTMC - Laboratoire de physique théorique de la matière condensée 97
LRS - Laboratoire de réactivité de surface 116
Luli - Laboratoire pour l'utilisation des lasers intense 99
Metis - Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydrosystèmes et les sols 107
Monaris - De la molécule aux nano-objets : réactivité, interactions et spectroscopies 116
Pasteur - Processus d'activation sélectif par transfert d'énergie uni-électronique ou radiatif 117
PCC - Unité physico-chimie Curie 98
Phenix - Physico-chimie des électrolytes et nanosystèmes interfaciaux 118
PMMH - Physique et mécanique des milieux hétérogenes 120
Simm - Sciences et ingénierie de la matière molle 118
STMS - Sciences et technologies de la musique et du son 125
Syrte - Systèmes de référence temps-espace 108

Domaine scientifique SVE

AD2M - Adaptation et diversité en milieu marin 142
B2A - Adaptation biologique et vieillissement 154
BCPLM - Biologie du chloroplaste et perception de la lumière chez les microalgues 142
Biom - Biologie intégrative des organismes marins 143
Borea - Biologie des organismes et écosystèmes aquatiques 138
CBC - Cell biology and cancer 144
CRM - Centre de recherche en Myologie 155
Cesco - Centre d'écologie et des sciences de la conservation 139
Cimi - Centre d'immunologie et de maladies infectieuses 150
Corakid - Maladies rénales équentes et rares : des mécanismes moléculaires à la médecine personnalisée. 155
CRC - Centre de recherche des cordeliers 156
CRSA - Centre de recherche Saint-Antoine 156
Dig-cancer - Dynamique de l'information génétique : bases fondamentales et cancer 145
DN - Dynamique du noyau 146
Genlab - Childhood Genetic Diseases / Maladies génétiques d'expression pédiatrique 146
I3 - Immunologie-immunopathologie-immunothérapie 150
Ican - Unité de recherche sur les maladies cardiovasculaires, le métabolisme et la nutrition 157
ICM - Institut du cerveau 151
IDV - Institut de la vision 152
IEES - Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris 139
IFM - Institut du fer à moulin 152
Iplesp - Institut Pierre Louis d'épidémiologie et de santé publique 159
Isyeb - Institut de systématique, évolution, biodiversité 140
LBD - Laboratoire de biologie du développement 147
LBDV - Laboratoire de Biologie du développement de Villefranche-sur-Mer 147
LBI2M - Laboratoire de biologie intégrative des modèles marins 143
LBMCE - Laboratoire de biologie moléculaire et cellulaire des eucaryotes 148
LCQB - Laboratoire biologie computationnelle et quantitative 148
Lecob - Laboratoire d'écogéochimie des environnements benthiques 141
Mascot - Marqueurs cardiovasculaires en situation de stress 157
NREC - Neurophysiologie respiratoire expérimentale et clinique 158
NPS - Neurosciences Paris Seine 153
Nutriomique - Nutrition et obésités : approches systémiques 158
UGBD - Génétique et biologie du développement 149

6. CARACTÉRISATION DES PUBLICATIONS DE SORBONNE UNIVERSITÉ

INTRODUCTION

Ce rapport caractérise les publications de Sorbonne Université durant la période 2017-2021 avec une série d'indicateurs. Le périmètre de l'analyse est celui de l'ensemble des laboratoires dont l'université est tutelle ou co-tutelle. Les indicateurs sont calculés sur ce corpus d'ensemble des publications, puis par domaine et sous-domaine correspondant aux panels du Conseil européen de la recherche (ERC). La source de données et la méthode sont précisées en fin de rapport.

Deux types d'indicateurs sont présentés : des indicateurs dépendant de la taille de l'université, comme le nombre de publications, et des indicateurs normalisés, indépendants de la taille, comme l'indice de spécialisation ou l'indice d'impact. Les seconds permettent de comparer l'université à d'autres institutions ou à des zones géographiques suivants différents axes, comme le profil disciplinaire ou l'impact scientifique.

Nomenclature des domaines ERC

La nomenclature disciplinaire utilisée correspond à celle de l'ERC en trois domaines et 27 sous-domaines (tableau ci-dessous). Ils résultent d'une agrégation des publications relevant des catégories les plus fines de la base Wos dès lors qu'elles interviennent dans la description du domaine ou sous-domaine considéré. Une même publication peut être prise en compte, de façon fractionnée, au titre de plusieurs sous-domaines.

Code ERC	Libellés des domaines et sous-domaines		
	Domaine LS – Sciences de la vie		
LS1	Biomolécules : mécanismes bio., structures et fonctions	LS6	Immunité, infection et immunothérapie
LS2	Biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes	LS7	Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines
LS3	Biologie cellulaire, du dév. et régénérative	LS8	Biologie environnementale, écologie et évolution
LS4	Physiologie, physiopathologie et physiologie du vieillissement	LS9	Biotechnologie et ingénierie des biosystèmes
LS5	Neurosciences et troubles du système nerveux		
	Domaine PE – Sciences physiques et ingénierie		
PE1	Mathématiques	PE7	Ingénierie des systèmes et de la communication
PE2	Constituants fondamentaux de la matière	PE8	Ingénierie des produits et des procédés
PE3	Physique de la matière condensée	PE9	Sciences de l'Univers
PE4	Chimie physique et analytique	PE10	Sciences de la Terre
PE5	Chimie de synthèse et matériaux	PE11	Génie des matériaux
PE6	Informatique et systèmes d'information		
	Domaine SH - Sciences humaines et sociales		
SH1	Individus, marchés et organisations	SH5	Cultures et production culturelle
SH2	Institutions, gouvernance et systèmes juridiques	SH6	L'étude du passé humain
SH3	Le monde social et sa diversité	SH7	Mobilité humaine, environnement et espace
SH4	L'esprit humain et sa complexité		

Source : traduction à partir du site de l'ERC,
https://erc.europa.eu/sites/default/files/document/file/ERC_Panel_structure_2021_2022.pdf

Groupe de référence : universités pluridisciplinaires associées à un CHU

Université de Picardie Jules Verne, université d'Angers, université de Franche-Comté, université de Bourgogne, université de Bretagne Occidentale, université de Caen Normandie, université de la Réunion, université Claude Bernard Lyon 1, Nantes Université, université Paris Est Créteil Val-de-Marne, université Paris 13 Nord, université de Poitiers, université de Reims Champagne-Ardenne, université Rennes 1, université de Rouen Normandie, Sorbonne Université, université Jean Monnet Saint-Étienne, université de Strasbourg, université Paul Sabatier Toulouse III, université de Tours, Aix-Marseille Université, université des Antilles, université de Bordeaux, université Clermont Auvergne, université Côte d'Azur, université Grenoble Alpes, université de Lille, université de Limoges,

université de Lorraine, université de Montpellier, université Paris Cité, Université Paris-Saclay, université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines.

COMMENTAIRE SYNTHÉTIQUE DES INDICATEURS

Nombre de publications et de co-publications

Entre 2017 et 2021, Sorbonne Université a participé à environ 11 100 articles publiés dans des revues scientifiques ou des actes de conférences par an (tableau 1). Ce nombre augmente légèrement jusqu'en 2019 et plus fortement en 2020 et 2021.

Au cours de la même période, la part des copublications internationales de Sorbonne Université (64 %) est légèrement supérieure à celle de la France entière (63 %, tableau 2), mais l'écart tend à se réduire. S'il demeure, c'est à cause de la part des copublications internationales dans les Sciences physiques et ingénierie. En sciences de la vie, et plus encore en SHS, la part des copublications internationales de l'université est en fin de période inférieure aux parts correspondantes dans l'ensemble du pays.

En outre, l'université a des copublications avec d'autres institutions de recherche françaises ou non françaises et au total une part très majoritaire de ses publications sont en collaboration. Pour tenir compte du nombre de partenaires institutionnels contribuant à chaque publication, le compte fractionnaire attribue à l'établissement une fraction de celle-ci, au prorata du nombre des contributeurs. Le compte fractionnaire étant additif, il permet de calculer des parts et est utilisé pour le calcul des indicateurs. Le nombre de publications de l'université en compte fractionnaire est stable et sa part des publications françaises est d'environ 6,6 % les quatre premières années, 6,3% en 2021(graphique 1).

Profil disciplinaire

Près de 51 % des publications de Sorbonne Université relèvent du domaine des sciences physiques et ingénierie (tableau 3), soit une part équivalente à l'ensemble des publications mondiales. En conséquence, l'université a un indice de spécialisation de 1,0 dans ce domaine. Avec une part de presque 44% de publications en Sciences de la vie, l'université apparait légèrement spécialisée dans le domaine (indice de 1,1). Le domaine SHS représente une faible part des publications de l'université (6 %) et celle-ci n'y est pas spécialisée (indice de 0,5).

En sciences physiques et ingénierie, Sorbonne Université est spécialisée dans cinq sous-domaines sur onze, avec des indices élevés en PE9, Sciences de l'univers (4,2) et en PE1, Mathématiques (2,7). Elle est aussi spécialisée en PE2, Constituants fondamentaux de la matière, PE3, Physique de la matière condensée, PE10, Sciences de la Terre. Elle est en outre dans la moyenne en PE4, Chimie physique et analytique. À l'inverse, l'université n'est pas spécialisée dans les sous-domaines suivants : PE5, Chimie de synthèse et matériaux, PE6, Informatique et systèmes d'information, PE7, Ingénierie des systèmes et de la communication, PE8, Ingénierie des produits et des procédés et PE11, Génie des matériaux. La position de Sorbonne Université par rapport au groupe des universités pluridisciplinaires associées à un CHU correspond à cette distribution des indices de spécialisation au sein du domaine. Sorbonne Université appartient au 4ème quartile pour PE1, PE2, PE3 et PE10 ; elle a même l'indice le plus élevé du groupe pour les Sciences de l'univers (graphique 3). Sorbonne Université est symétriquement à peine dans le premier quartile pour les sous-domaines où elle n'est pas spécialisée : PE5, PE6, PE7, PE8 et PE11. Pour PE4, Sorbonne Université se situe un peu au-dessus de la médiane.

En sciences de la vie, Sorbonne Université est la plus spécialisée en LS3, Biologie cellulaire, du développement et régénérative, LS5, Neurosciences et troubles du système nerveux, LS8, Biologie environnementale, écologie et évolution avec des indices entre 1,6 et 1,8 (tableau 2). Son indice de spécialisation est de 1,4 en LS2, Biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes et LS6, Immunité, infection et immunothérapie. Sorbonne Université n'est en revanche pas du tout spécialisée en LS9, Biotechnologie et ingénierie des biosystèmes (indice 0,4). Par rapport au groupe de référence, Sorbonne Université figure dans le dernier quartile en LS8 et en LS3 (graphique 2). Elle est dans le 3ème quartile en LS2 et en LS5. Partout ailleurs, elle atteint au mieux la médiane du groupe.

Dans le domaine SHS, Sorbonne Université n'apparait spécialisée que dans 2 sous-domaines : SH6, L'étude du passé humain (indice 2,1), et SH5, Cultures et production culturelle (indice 1,8). Au sein du groupe de référence, l'université a l'indice de spécialisation le plus élevé en SH5 et figure dans le 3e quartile en SH6 (graphique 4). En SH7, Mobilité humaine, environnement et espace, Sorbonne Université est l'établissement le moins spécialisé (indice 0,2)

Mesure de l'impact scientifique des publications

Avec un indice d'impact normalisé de 1,0, les publications de Sorbonne Université reçoivent un score de citations à la moyenne mondiale (tableau 4). En Sciences de la vie, l'indice normalisé est 10% au-dessus de celle-ci. L'indice d'impact en LS3, mais aussi en LS4, Physiologie, physiopathologie et physiologie du vieillissement, est de 1,2. Au sein des universités associées à un CHU, Sorbonne Université figure dans le 4e quartile pour tous les sous-domaines des Sciences de la vie sauf en LS8 et en LS9 (graphique 5).

En sciences physiques et ingénierie, l'indice d'impact de Sorbonne Université est de 1,2 en PE3, PE9 et PE10. Dans les autres sous-domaines, l'impact de l'université est à la moyenne mondiale ou un peu au-dessus, sauf

dans ceux où elle n'est pas spécialisée où il est de 0,9 (PE5, PE6, PE7, PE8 et PE11). Les indices d'impact de Sorbonne Université sont situés dans le 4e quartile du groupe ou à la limite de ce dernier dans tous les sous-domaines, sauf PE7 et PE8 (graphique 6).

L'indice d'impact en SHS reste très inférieur à 1 (0,6) et n'atteint pas la moyenne mondiale dans les différents sous-domaines. Au sein du groupe de référence, les indices de Sorbonne Université dépassent la médiane en SH1, SH5, SH6, et atteint le dernier quartile en SH7, Mobilité humaine, environnement et espace (graphique 7).

Positionnement de l'université au sein de son groupe toutes disciplines confondues

Pour la période 2017-2020, Sorbonne Université a le plus grand nombre de publications au sein du groupe, avec l'université Paris Cité (Graphique 8). Sorbonne Université a par ailleurs le troisième indice d'impact le plus élevé des universités associées à un CHU.

*

* *

ÉVOLUTION DES PUBLICATIONS ET DES CO-PUBLICATIONS INTERNATIONALES

Nombre total de publications, 2017 à 2021*

	2017	2018	2019	2020	2021*	2017-2021*
Publications (articles de revues scientifiques et actes de conférences)	10 870	10 890	10 951	11 141	11 603	55 455

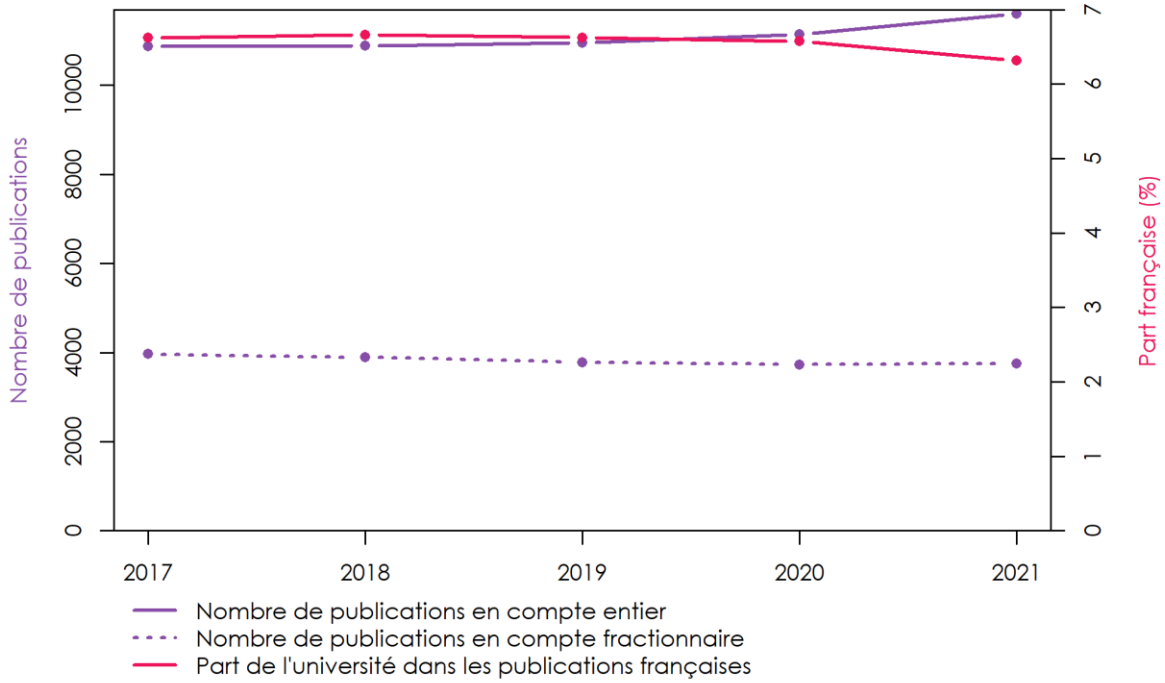
* année complète à 95%
Base OST, Web of Science, calculs OST

Part des co-publications internationales par domaine ERC, 2017 à 2021*

	2017		2018		2019		2020		2021*		2017-2021*	
	Etab.	Fra.	Etab.	Fra.	Etab.	Fra.	Etab.	Fra.	Etab.	Fra.	Etab.	Fra.
LS - Sciences de la vie	59,2	59,5	59,7	60,7	59,9	62,0	59,4	62,6	60,0	62,8	59,6	61,6
PE - Sciences physiques et ingénierie	69,0	63,6	69,6	65,4	69,6	66,4	70,8	68,4	71,2	68,2	70,0	66,3
SH - Sciences humaines et sociales	38,9	49,3	40,8	51,0	40,5	54,2	42,5	55,4	45,7	59,1	41,7	54,1
Total	**63,3**	**60,7**	**63,7**	**62,2**	**63,7**	**63,5**	**63,9**	**64,6**	**64,3**	**64,8**	**63,8**	**63,2**

* année complète à 95%
Base OST, Web of Science, calculs OST

Nombre et part française des publications, 2017 à 2021*



* année complète à 95%
Base OST, Web of Science, calculs OST

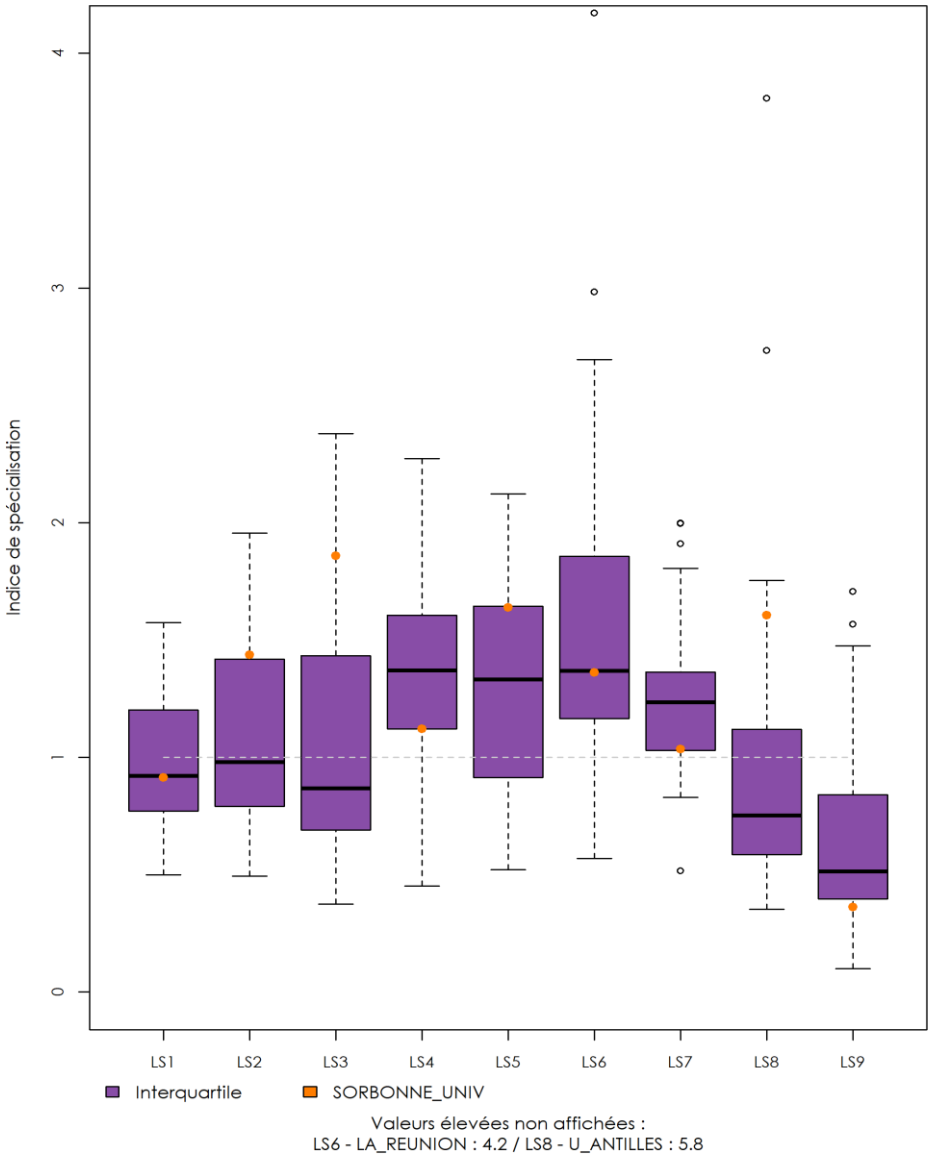
PROFIL PAR DOMAINE ET SOUS-DOMAINE ERC

Part de publications et indice de spécialisation, par domaine et sous-domaine, 2017 à 2021*

	Part du total, %	Indice de spécialisation**
LS - Sciences de la vie	**43,6**	**1,1**
LS1 - Biomolécules : mécanismes biologiques, structures et fonctions	2,5	0,9
LS2 - Biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes	3,3	1,4
LS3 - Biologie cellulaire, du développement et régénérative	2,3	1,9
LS4 - Physiologie, physiopathologie et physiologie du vieillissement	7,1	1,1
LS5 - Neurosciences et troubles du système nerveux	5,6	1,6
LS6 - Immunité, infection et immunothérapie	4,0	1,4
LS7 - Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines	11,4	1,0
LS8 - Biologie environnementale, écologie et évolution	5,1	1,6
LS9 - Biotechnologie et ingénierie des biosystèmes	2,2	0,4
PE - Sciences physiques et ingénierie	**50,6**	**1,0**
PE1 - Mathématiques	7,8	2,7
PE2 - Constituants fondamentaux de la matière	5,0	1,5
PE3 - Physique de la matière condensée	2,3	1,5
PE4 - Chimie physique et analytique	5,7	1,0
PE5 - Chimie de synthèse et matériaux	3,0	0,6
PE6 - Informatique et systèmes d'information	4,3	0,7
PE7 - Ingénierie des systèmes et de la communication	3,8	0,6
PE8 - Ingénierie des produits et des procédés	2,7	0,4
PE9 - Sciences de l'Univers	6,1	4,2
PE10 - Sciences de la Terre	7,8	1,5
PE11 - Génie des matériaux	1,9	0,5
SH - Sciences humaines et sociales	**5,9**	**0,5**
SH1 - Individus, marchés et organisations	0,4	0,2
SH2 - Institutions, gouvernance et systèmes juridiques	0,1	0,1
SH3 - Le monde social et sa diversité	0,5	0,2
SH4 - L'esprit humain et sa complexité	1,5	0,8
SH5 - Cultures et production culturelle	1,8	1,8
SH6 - L'étude du passé humain	1,0	2,1
SH7 - Mobilité humaine, environnement et espace	0,6	0,2
TOTAL	**100,0**	**1,0**

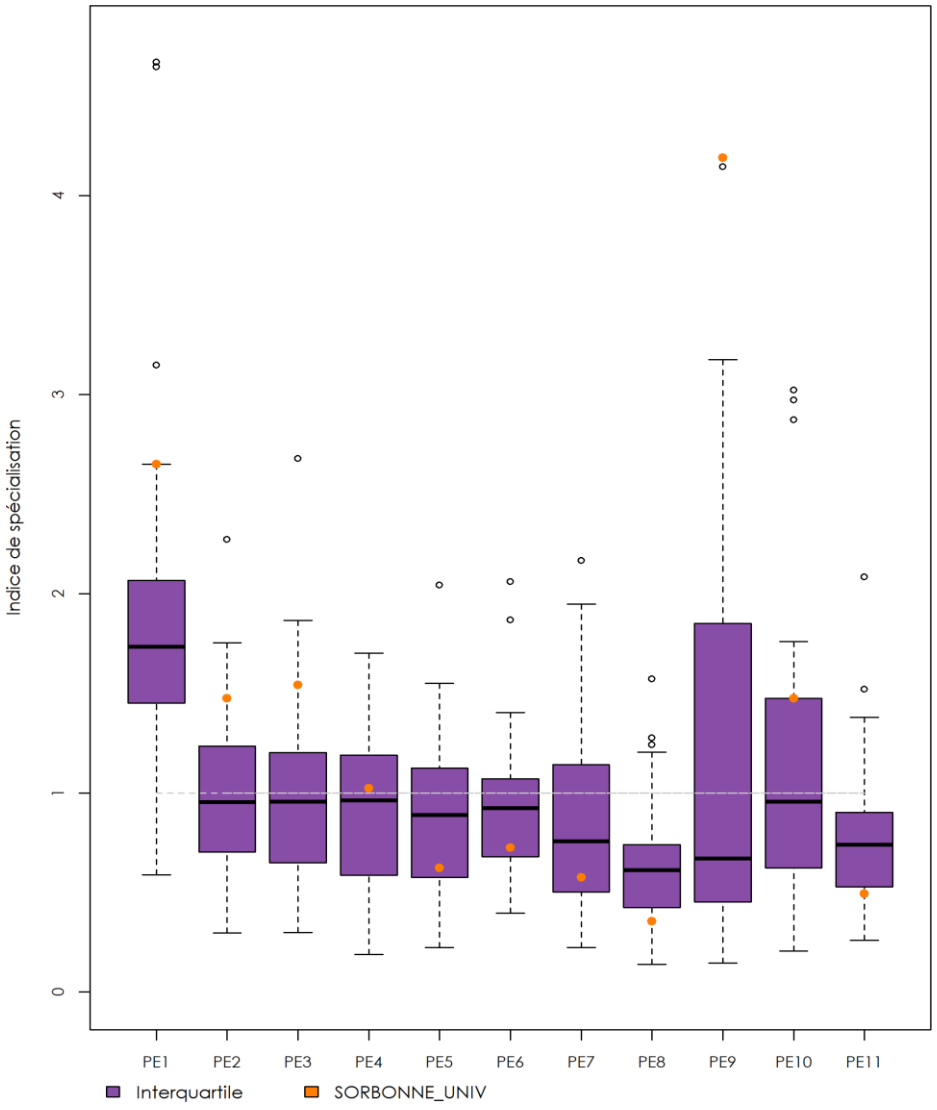
* année complète à 95%
** L'indice n'est pas affiché lorsque le nombre de publications correspondantes est inférieur à 30.
Base OST, Web of Science, calculs OST

Domaine LS : indice de spécialisation, position par rapport au groupe, 2017 à 2021*



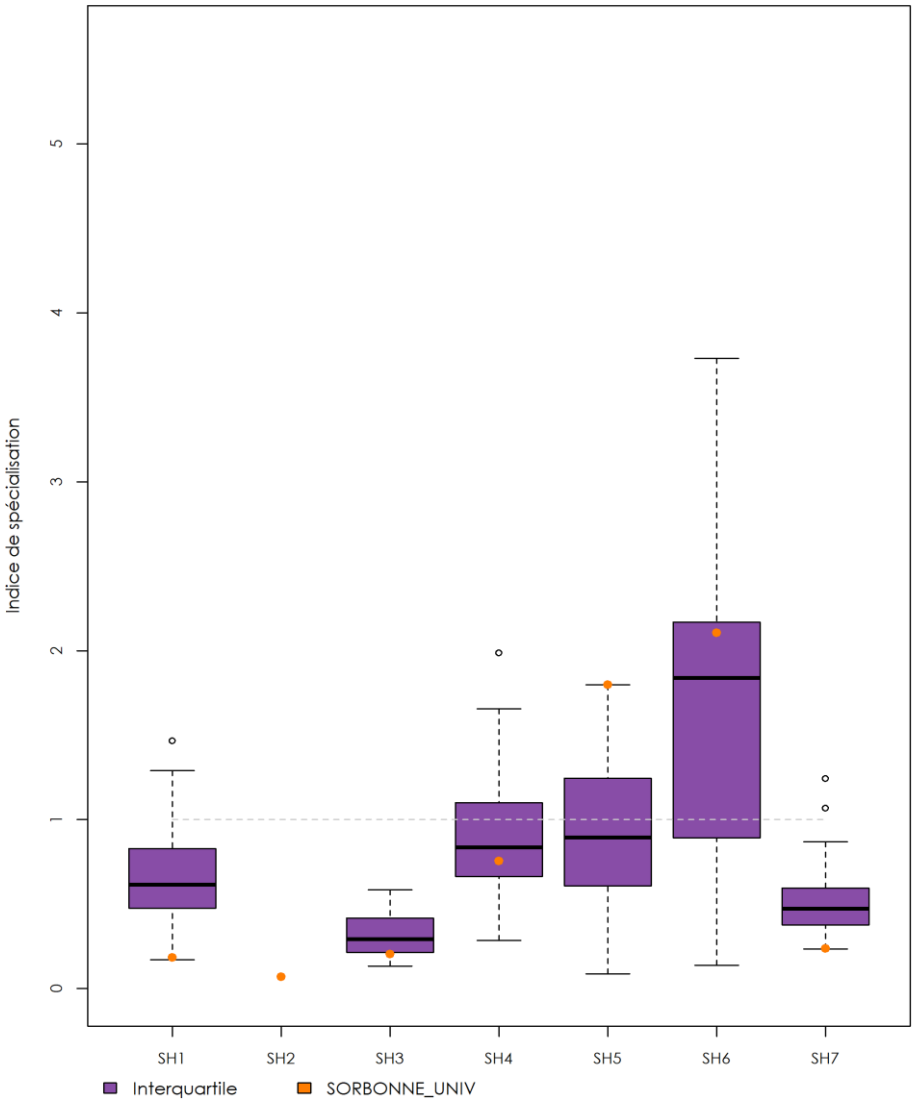
* année complète à 95%

Domaine PE : indice de spécialisation, position par rapport au groupe, 2017 à 2021*



Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

Domaine SH : indice de spécialisation, position par rapport au groupe, 2017 à 2021



* année complète à 95%, Base OST, Web of Science, calculs OST

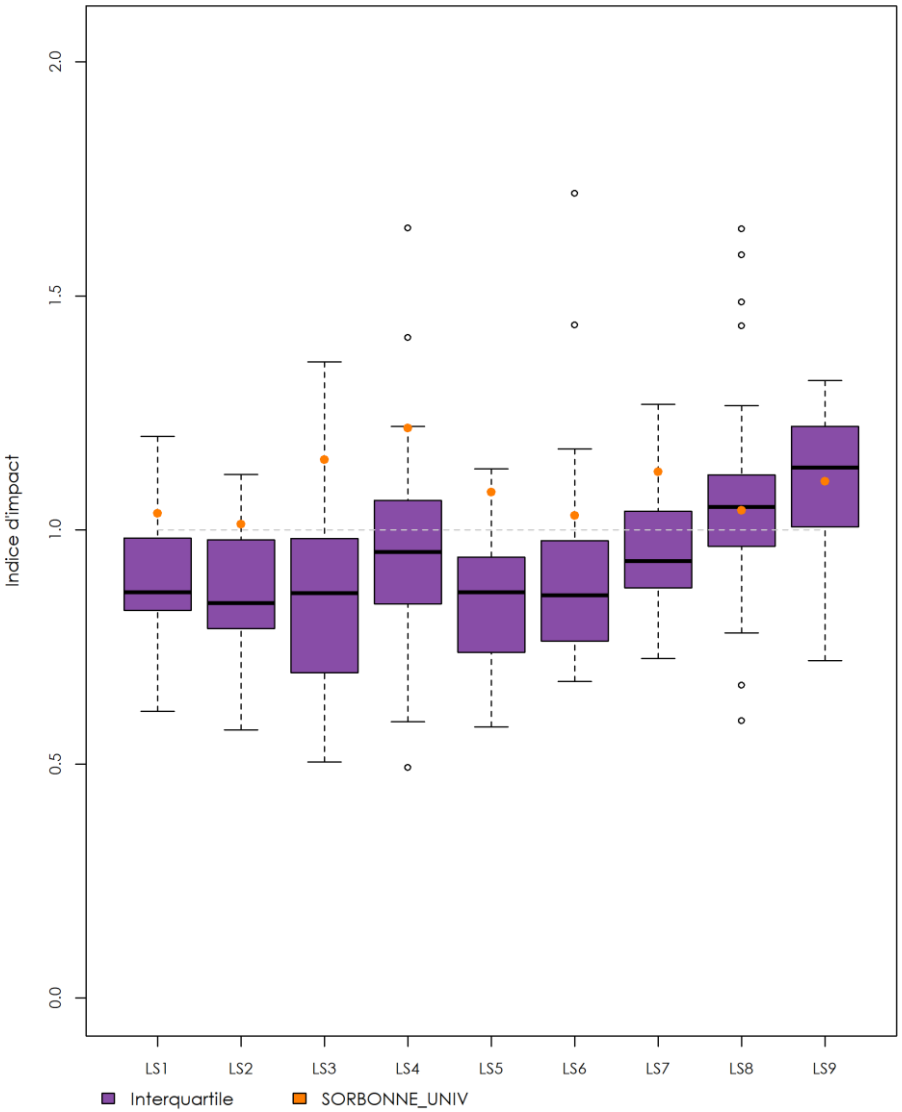
INDICE D'IMPACT PAR DOMAINE ET SOUS-DOMAINE ERC

Indice d'impact, par domaine et sous-domaine, 2017 à 2020*

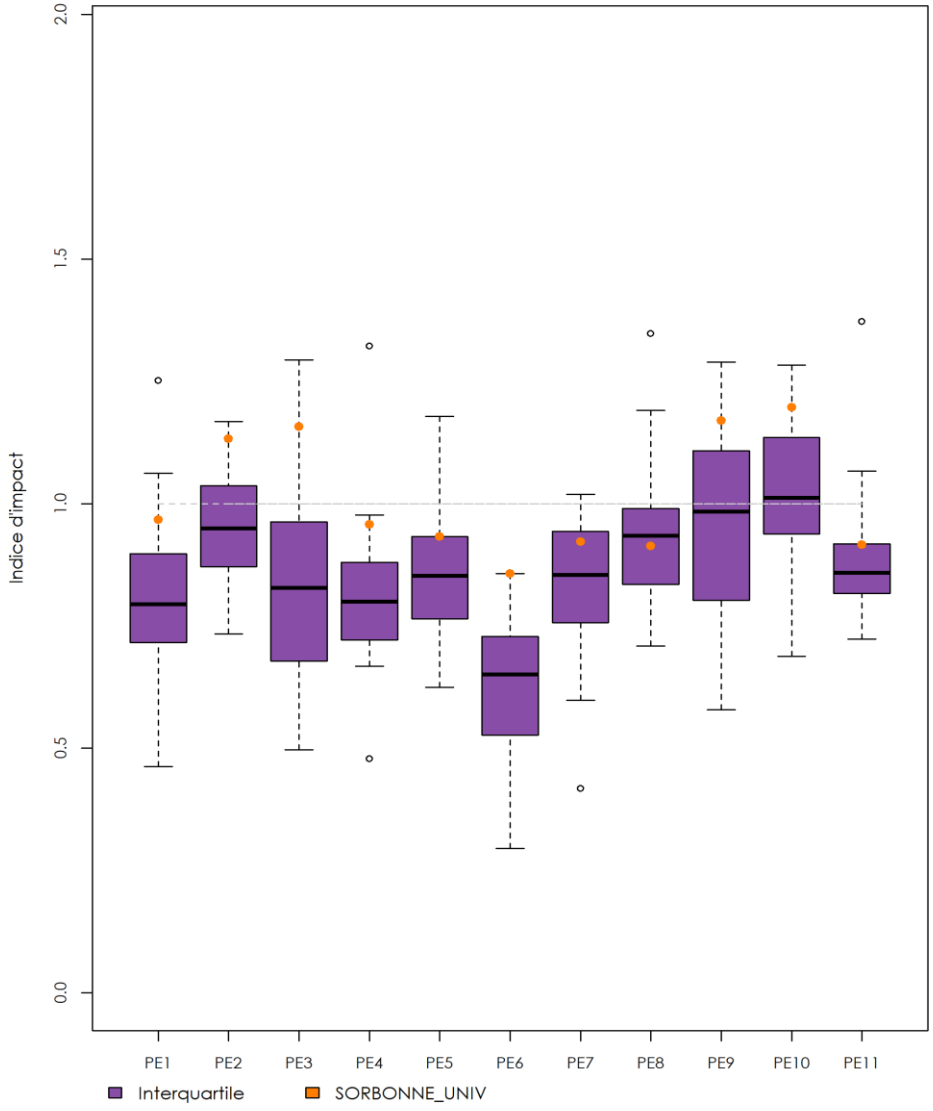
	Indice d'impact**
LS - Sciences de la vie	**1,1**
LS1 - Biomolécules : mécanismes biologiques, structures et fonctions	1,0
LS2 - Biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes	1,0
LS3 - Biologie cellulaire, du développement et régénérative	1,2
LS4 - Physiologie, physiopathologie et physiologie du vieillissement	1,2
LS5 - Neurosciences et troubles du système nerveux	1,1
LS6 - Immunité, infection et immunothérapie	1,0
LS7 - Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines	1,1
LS8 - Biologie environnementale, écologie et évolution	1,0
LS9 - Biotechnologie et ingénierie des biosystèmes	1,1
PE - Sciences physiques et ingénierie	**1,0**
PE1 - Mathématiques	1,0
PE2 - Constituants fondamentaux de la matière	1,1
PE3 - Physique de la matière condensée	1,2
PE4 - Chimie physique et analytique	1,0
PE5 - Chimie de synthèse et matériaux	0,9
PE6 - Informatique et systèmes d'information	0,9
PE7 - Ingénierie des systèmes et de la communication	0,9
PE8 - Ingénierie des produits et des procédés	0,9
PE9 - Sciences de l'Univers	1,2
PE10 - Sciences de la Terre	1,2
PE11 - Génie des matériaux	0,9
SH - Sciences humaines et sociales	**0,6**
SH1 - Individus, marchés et organisations	0,8
SH2 - Institutions, gouvernance et systèmes juridiques	0,9
SH3 - Le monde social et sa diversité	0,6
SH4 - L'esprit humain et sa complexité	0,6
SH5 - Cultures et production culturelle	0,5
SH6 - L'étude du passé humain	0,6
SH7 - Mobilité humaine, environnement et espace	0,9
TOTAL	**1,0**

* année complète à 95%
** L'indice n'est pas affiché lorsque le nombre de publications correspondantes est inférieur à 30.
Base OST, Web of Science, calculs OST

Domaine LS : indice d'impact, position par rapport au groupe, 2017 à 2020*



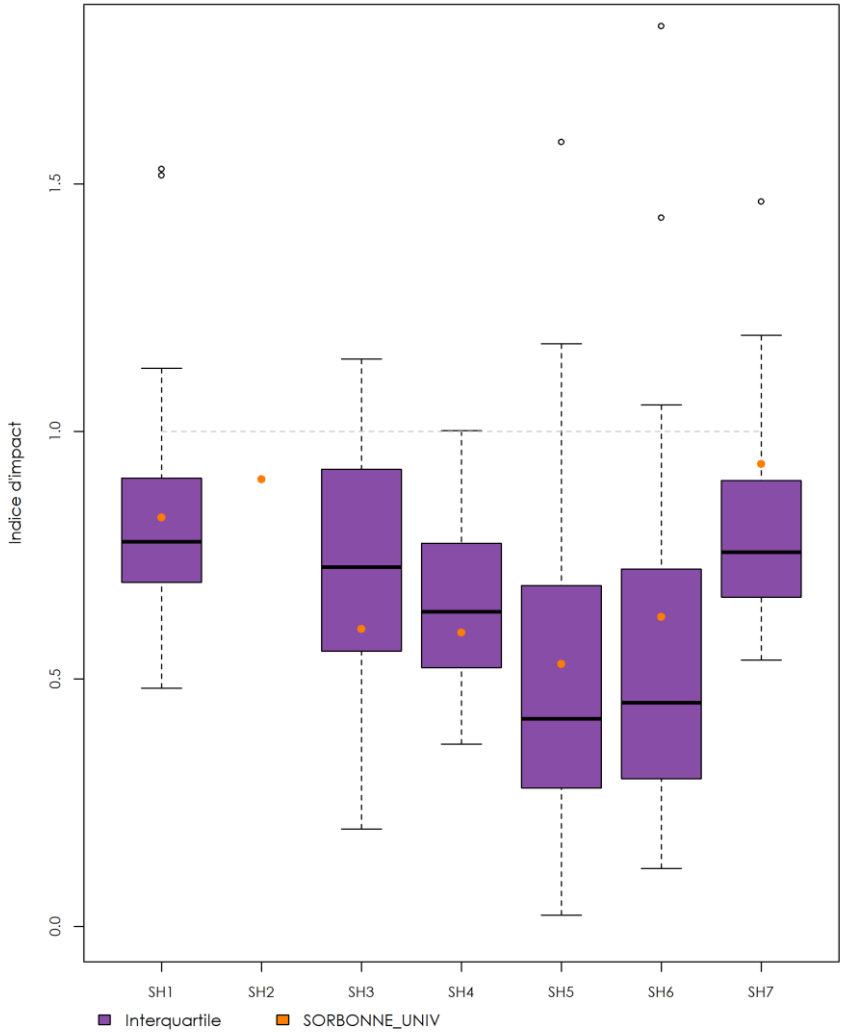
Domaine PE : indice d'impact, position par rapport au groupe, 2017 à 2020*



* année complète à 95%

Base OST, Web of Science, calculs OST

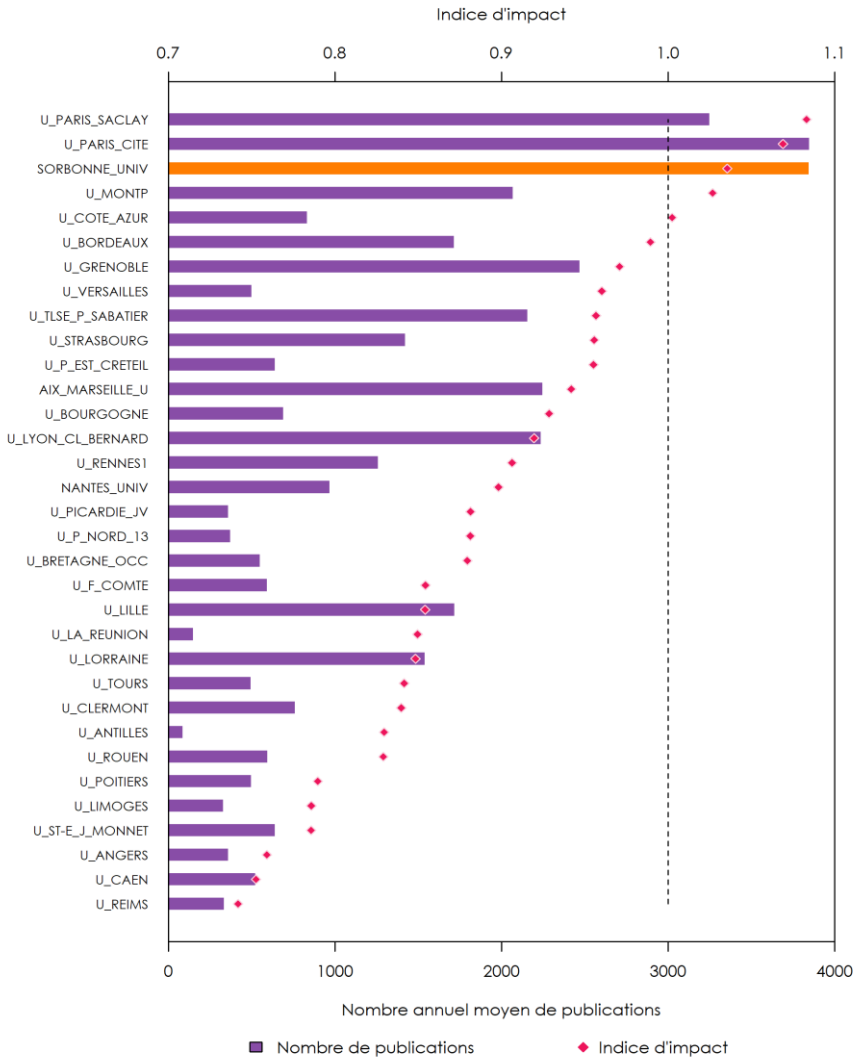
Domaine SH : indice d'impact, position par rapport au groupe, 2017-20*



Valeurs élevées non affichées :
SH5 - U_BORDEAUX : 2.1 / SH6 - TOULOUSE3 : 1.8

* 2021 année complète à 95% pour les citations
Base OST, Web of Science, calculs OST

Nombre de publications** et indice d'impact, 2017 - 2020*



(**) Compte fractionnaire

BASES DE DONNÉES ET METHODE

La base de données

La base de publications de l'OST est une version enrichie du Web of science (Wos) de Clarivate analytics avec des données complémentaires de nomenclature et de repérage institutionnel. L'actualisation date de juillet 2022.

La base Wos recense les revues scientifiques les plus influentes au niveau international. Sa couverture est plus complète pour les disciplines bien internationalisées. Elle est moins bonne pour certaines disciplines appliquées, pour les disciplines à forte tradition nationale, ou encore pour les disciplines dont la taille de la communauté est faible. C'est le cas pour certaines disciplines des sciences pour l'ingénieur et des sciences humaines et sociales. Néanmoins, la couverture de la base évolue et des revues y sont intégrées chaque année suivant le processus de sélection mis en place par Clarivate analytics.

Périmètre des publications prises en compte

Les publications prises en compte sont celles de la base OST correspondant aux index SCI-Science Citation Index Expanded, SSCI-Social Sciences Citation Index, A&HCI-Arts & Humanities Citation Index, CPCI-Conference Proceedings Citation Index (S et SSH). Les indicateurs sont calculés sur les types de documents articles, reviews, proceedings papers. Les documents pour lesquels manque une partie des informations (catégories du Wos, pays) sont exclus.

Repérage des adresses des établissements

L'identification des publications auxquelles un établissement participe repose sur le repérage annuel des adresses d'affiliation dans le cadre du programme Iperu (Indicateurs de production des établissements de recherche universitaire). Toutes les publications des unités de recherche, y compris celles de personnels relevant d'autres établissements, sont prises en compte. Réciproquement, les publications d'enseignants-chercheurs de l'établissement réalisées dans des unités ne relevant pas de son périmètre contractuel ne le sont pas.

Type de compte

En dehors des indicateurs de co-publication, qui sont calculés en « compte entier », des volumes qui sont calculés à la fois en compte entier et en compte fractionnaire, les autres indicateurs sont calculés en compte fractionnaire.

Considérée d'un point de vue institutionnel et géographique, une publication scientifique comporte souvent plusieurs lignes d'adresses car elle a été produite par des chercheurs d'établissements ou de laboratoires différents. Le compte entier privilégie le point de vue de la « participation » à la production scientifique : chacune des publications auquel l'institution a contribué est comptabilisée entièrement (1) pour cette dernière, quel que soit le nombre total d'adresses d'affiliation des auteurs.

Le compte fractionnaire donne à la publication un poids égal à la proportion du nombre d'adresses d'affiliation relatives à l'établissement dans l'ensemble des adresses mentionnées. Le compte fractionnaire privilégie le point de vue de la contribution à la production. Par construction, le total des poids attribués aux affiliations institutionnelles de la publication est égal à 1. Les nombres de publications sont ainsi sommables entre institutions, ce qui n'est pas le cas pour le nombre de publications en compte entier qui comporte des doublons entre institutions.

De même, considérée d'un point de vue disciplinaire, une publication est souvent rattachée à plusieurs catégories scientifiques (254 subject categories). La plupart du temps, la publication hérite des catégories disciplinaires de la revue ou du support dans lequel elle a été publiée. À titre d'exemple, une publication issue d'une revue indexée dans deux catégories sera, soit comptabilisée pour 1 dans chacune des deux disciplines considérées (compte entier), soit pour une moitié dans chacune (compte fractionnaire disciplinaire).

Le fractionnement total combine les fractionnements géographique et disciplinaire. Le compte fractionnaire est additif à toutes les échelles et pour tous les niveaux de nomenclature.

Indicateurs

À l'échelle d'un établissement, quelques publications peuvent faire fluctuer la valeur de certains indicateurs d'une année à l'autre. Les indicateurs ne sont ainsi fournis que dans les cas où il existe au moins 30 publications (compte entier) pour le domaine et la période considérés.

Part nationale des publications	Pourcentage des publications de l'établissement, en tenant compte de la somme de ses poids contributifs pour chaque publication. Calcul effectué en compte fractionnaire car le compte entier génère des doublons (voir Nombre de publications).
Part des publications d'un domaine ou sous-domaine pour l'établissement	Répartition des publications par domaine disciplinaire ou sous-domaine au sein du corpus des publications identifiées pour chaque établissement (calcul fractionnaire). La répartition correspondante peut être comparée à celle de la France ou du monde.
Indice de spécialisation de l'université dans un domaine ou sous-domaine	Rapport entre le pourcentage de publications dans le sous-domaine disciplinaire considéré au sein de l'institution et ce même pourcentage pour le monde. Le calcul est fait en compte fractionnaire. Un indice supérieur à 1 indique une spécialisation dans le sous-domaine considéré (respectivement une non spécialisation pour un indice inférieur à 1).
Indice d'impact des publications	L'indice d'impact d'un établissement est la moyenne des scores de citation normalisés de ses publications. La méthode consiste à calculer un score normalisé (par catégorie WOS, type de document et année) pour chaque publication, de façon à obtenir une mesure comparable pour tous les articles. L'indice n'est calculé que pour les publications 2017-2020, l'année 2021 étant prise en compte pour les citations reçues. Un indice d'impact supérieur à 1 signifie que les publications de l'établissement sont plus citées en moyenne que les publications du même domaine dans le monde, en considérant le même laps de temps pour les citations.
Co-publications internationales	Ensemble des publications co-signées par l'établissement et au moins une institution étrangère (parts dans les publications de l'établissement ou parts correspondantes dans l'ensemble des publications françaises). Le calcul est fait, en compte entier sur l'ensemble des publications concernées par l'indicateur,

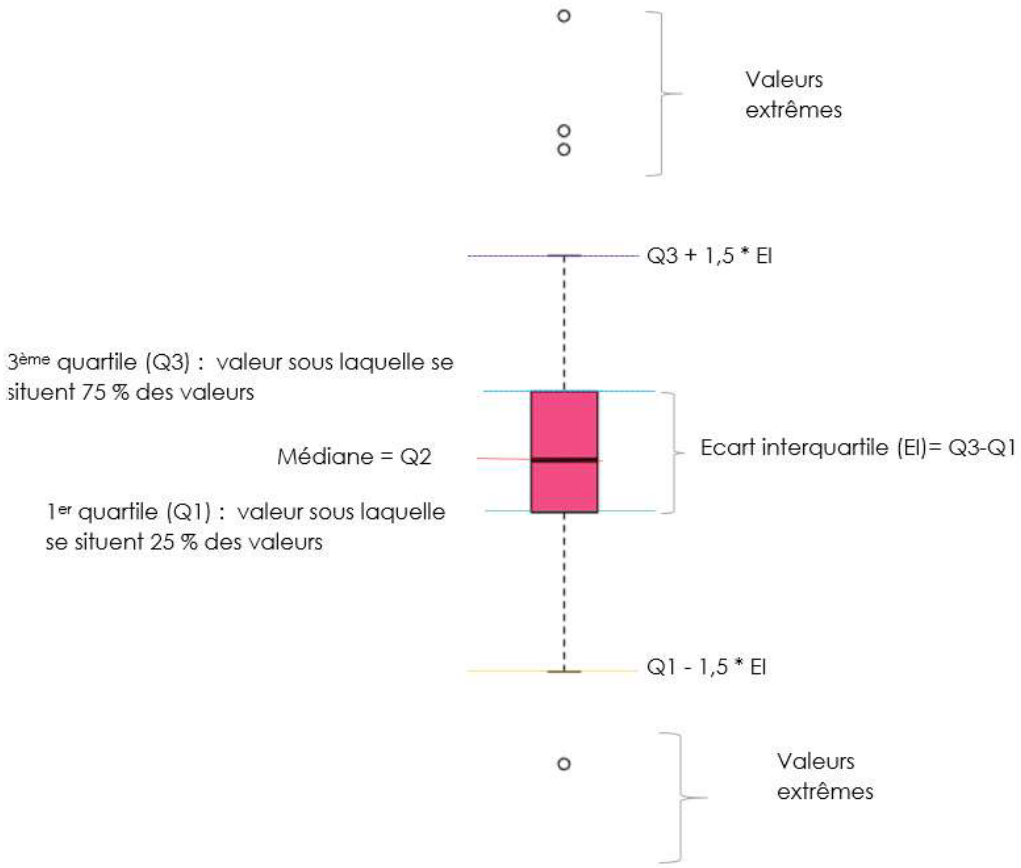
Graphiques de positionnement des établissements au sein de leur groupe de référence

Pour les indices de spécialisation et d'impact, des diagrammes de quartiles (boxplots), comparent la position des établissements. Les indicateurs relatifs à un établissement sont appréciés par comparaison au sein d'un groupe d'établissements comparables (défini en introduction). Pour éviter les redondances, on a veillé à ce qu'aucun établissement ne soit la composante d'un autre. En outre, pour que la comparaison garde un sens général, on s'assure au préalable que la moitié au moins des établissements de la catégorie répond au critère des 30 publications précédent. Dans le cas contraire, le graphique n'est pas présenté et seule la position de l'établissement est indiquée.

Lorsque l'un ou l'autre des établissements comparés prend une valeur extrême qui ne peut pas être représentée sur le graphique sans affecter fortement l'échelle, l'établissement et la valeur de l'indicateur sont indiqués en bas de ce dernier. Par ailleurs, lorsque les valeurs effectives des indicateurs du premier ou du dernier quartile sont inférieures à 1,5*EI, les parties en pointillés sont réduites afin de correspondre aux valeurs constatées.

Comme la plage de temps des publications prises en compte n'est pas identique, il arrive que le graphique puisse être produit pour l'indice de spécialisation (2017-2021), mais pas pour l'impact (2017-2020).

Schéma de lecture des diagrammes de quartiles :



*

* *

V. OBSERVATIONS DES TUTELLES

SORBONNE UNIVERSITÉ

Madame Nathalie Drach-Temam
Présidente de Sorbonne Université

à

Monsieur Eric Saint-Aman
Directeur du Département d'évaluation de la recherche
HCERES – Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Paris, le 17 septembre 2024

Objet : SYNTHÈSE DES ÉVALUATIONS DE LA RECHERCHE DE SORBONNE UNIVERSITÉ

Monsieur le Directeur du département d'évaluation de la recherche, cher Eric Saint-Aman,

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance aux expertes et experts qui ont pris le temps d'évaluer les unités de recherche de Sorbonne Université et d'élaborer cette remarquable synthèse. Leurs analyses et leurs recommandations seront des éléments fondamentaux pour réussir le déploiement des projets des unités et plus largement, le projet de l'établissement.

Nous tenons également à remercier toutes les personnes du Hcéres qui nous ont accompagnés durant tout le processus et dont l'aide fut précieuse.

Très cordialement,

Sorbonne Université Sorbonne Université

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des universités et des écoles
Évaluation des unités de recherche
Évaluation des formations
Évaluation des organismes nationaux de recherche
Évaluation et accréditation internationales



Évaluation • Recherche • Enseignement supérieur
Hcéres

2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T.33 (0)1 55 55 60 10