Évaluation de la recherche

SYNTHÈSE DES ÉVALUATIONS DE LA RECHERCHE DE L'UNIVERSITÉ PARIS SCIENCES & LETTRES - PSL

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D

Rapport publié le 06/01/2025

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 5
3. Caractérisation des publications de l'établissement 5
4. Structuration du document 5

Résumé analytique 6

Analyse globale 7

II. Caractérisation de la recherche de l'université PSL 17

Focus 17
1. Chiffres clefs de l'établissement 21
a) Tableau de répartition des effectifs de l'établissement et des unités de recherche par domaine 21
b) Tableaux de répartition des effectifs de l'établissement et des unités de recherche par panel 21
c) Partenaires de l'établissement 23
2. Caractérisation de l'écosystème de l'établissement 28
a) Éléments de contexte liés à l'évolution des partenariats institutionnels 28
b) Une politique d'excellence scientifique qui vise à articuler recherche et formation : les programmes gradués et la fonction de Professeur attaché 28
c) Organisation de la recherche : un institut Convergences Q-life et quatre instituts de recherche-formation sur le site 29
3. Investissements d'avenir 30
a) Les laboratoires d'excellence 31
b) Les équipements d'excellence 32
c) Les instituts hospitalo-universitaires 32
d) Les écoles universitaires de recherche 32
e) Appels à projets Excellences et Pôles universitaires d'innovation 33
f) Programmes et équipements prioritaires de recherche et programmes prioritaires de recherche 33
4. Principales plateformes et grandes infrastructures présentes sur le site 34
a) Infrastructure nationale des sciences de la matière et ingénierie 34
5. Le Centre de documentation de l'Institut des civilisations du Collège de France 34
6. dispositif dans le secteur de la santé : Parisanté campus 35
7. Principales structures de valorisations prÉsentes sur le site 35
a) Les structures de valorisation partenaires 35
b) Les instituts Carnot 36
c) Les incubateurs et structures d'accueil 37
d) Les fablabs de l'université 37
e) Fondation PSL 37
8. Implication de la région Île-de-France 38

III. Évaluation de la recherche de l'université PSL 39

1. Domaine des sciences humaines et sociales 39
Focus 39
2. Domaine des sciences et technologie 77
Focus 77
3. Domaine des sciences du vivant et environnement 121
Focus 121

IV. Annexes 149

1. Nomenclature 149
2. Liste des sigles 152
3. Liste des 51 opérateurs partenaires de l'université PSL 158
4. Index des unités de recherche évaluées 159
5. Caractérisation des publications de l'université PSL 161

V. Observations des tutelles 170

I. ÉLÉMENTS DE MÉTHODE

1. PÉRIMÈTRE DES ANALYSES PRODUITES

Entités de recherche figurant au périmètre de référence de la synthèse recherche de l'université PSL

• Cette synthèse porte sur les évaluations de 113 unités de recherche (UR), de deux fédérations de recherche (ST3 et ST5) et d'une unité d'appui à la recherche (UAR CDIC, SHS6), figurant au périmètre de la synthèse recherche de l'université PSL. Elles ont été évaluées lors de la vague D (pour 95 UR d'entre elles), ou lors des vagues antérieures (vague A : 3 UR ; vague B : 5 UR ; vague C : 4 UR ; vague E : 9 UR). La détermination de la composition de la liste des UR constituant le périmètre de cette synthèse recherche a été arrêtée conformément au souhait de l'université PSL. Par souci de simplicité, on désignera l'ensemble de ces UR comme des UR sous tutelle ou sous cotutelle de l'université PSL.

• Le Collège de France est membre associé de l'université PSL. Toutefois, son organisation et son fonctionnement singuliers ont conduit à lui consacrer une synthèse recherche particulière. L'Institut Curie, autre membre associé de l'université PSL, a été inclus au périmètre d'analyse de cette synthèse. On note que son activité en matière d'investigations cliniques et de recherches en santé s'opère dans l'environnement original d'une université dépourvue d'un secteur santé et de lien structurel à un CHU.

Deux modalités de comptage des effectifs d'agents de l'université PSL

• Les données chiffrées concernant les personnels, leurs employeurs respectifs et les listes des tutelles des entités de recherche ont été recueillies auprès des UR relevant de la tutelle de l'université PSL et de ses partenaires lors du dépôt des dossiers d'autoévaluation des UR, en vue de leur évaluation individuelle. Dans les documents d'autoévaluation des UR, les données présentant les personnels concernent uniquement les agents titulaires (EC, C, PAR) en poste au 31 décembre 2022 dans ces unités. Pour produire cette synthèse, le Hcéres a également pris en considération les données fournies par l'université PSL dans le rapport d'autoévaluation qu'elle a procuré au département d'évaluation des établissements (DEE) du Hcéres.

• Concernant les UR dont l'université PSL est cotutelle et qui se situent dans d'autres vagues d'évaluation que la vague D (2023-2024), l'université PSL a transmis au Hcéres un état actualisé des effectifs d'agents et de leurs employeurs (en date du 31 décembre 2022).

• Le corolaire notable du modèle d'université collégiale adopté par l'université PSL est que ses composantes et ses membres associés exercent leurs responsabilités d'employeurs dans les unités dont ils sont tutelles au titre de l'université collégiale PSL. Les agents employés par ces composantes et par ce membre associé ont été considérés, dans cette synthèse, comme effectifs de l'université PSL. Les nombres rapportés dans ce document ont été calculés conformément à la pratique usuelle du département d'évaluation de la recherche (DER) du Hcéres pour chaque établissement considéré lors de toutes les vagues d'évaluation. Ces nombres résultent de l'agrégation des déclarations d'effectifs d'agents opérées par les directions des unités évaluées, en date du 31 décembre 2022. Pour chaque agent déclaré (catégories EC, C et PAR permanents), les responsables font mention de l'employeur de cette personne. Les nombres colligés permettent d'apprécier les effectifs présents dans une UR en fonction de leurs différents employeurs. Cela correspond à une logique de comptage par employeur. Les agents affiliés à d'autres employeurs, tels que d'autres universités ou que des ONR, n'ont pas été intégrés au compte des agents de l'université PSL.

• Les indications figurant dans le rapport d'autoévaluation de l'université PSL, fourni au Département d'évaluation des établissements (DEE) du Hcéres, procèdent d'un inventaire des effectifs globaux d'agents pratiquant leurs activités dans les UR des sites parisiens de l'université PSL. Cette démarche procède d'une logique de comptage par hébergeur. Le lecteur de cette synthèse est averti que l'écart observé entre ces deux dénombrements d'effectifs tient à la pratique de ces deux modalités de comptage.

• Une partie spécifique (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 d'un rapport bibliométrique qui caractérise les publications de l'université PSL. Le corpus de publications traité est issu d'un travail mené avec l'établissement qui a validé les adresses d'affiliation des unités de recherche dont il est tutelle ou co-tutelle à travers ses composantes. Un second périmètre est retenu pour le calcul de quelques indicateurs seulement. Ce périmètre associe aux composantes de l'établissement le Collège de France et l'Institut Curie, membres associés à l'établissement.

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. Le nombre de publications et l'indicateur d'impact sont comparés à ceux d'une sélection d'établissements étrangers et nationaux. Les définitions des indicateurs, ainsi que les valeurs calculées sont présentées dans la section du rapport consacrée à la méthodologie. Le rapport produit par le département Observatoire des sciences et techniques (OST) du Hcéres constitue la section n°5 des annexes (partie IV) de ce document.

4. STRUCTURATION DU DOCUMENT

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

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

L'université PSL déploie un modèle original d'université collégiale. Ses composantes et ses membres associés exercent leurs responsabilités d'employeurs et ils bénéficient de l'influence que leur prodiguent leur notoriété, la qualité de leurs activités et leur attractivité. La recherche pratiquée à l'université PSL est d'une qualité exceptionnelle, soutenue par un nombre élevé d'unités ou de thématiques bénéficiant d'un rayonnement mondial ou d'une visibilité internationale. Les succès de ses scientifiques pour financer leurs travaux dans des contextes concurrentiels sont remarquables. Des instruments d'animation de la recherche destinés à transcender les frontières entre composantes et à promouvoir les interdisciplinarités sont en phase de déploiement par l'université PSL (e.g. programmes gradués, grands programmes de recherche). À l'échelle des unités de recherche, l'influence des composantes-tutelles en matière d'orientation stratégique des recherches est considérable. Les pratiques d'affectation de soutiens RH à des thèmes de recherche ou à des disciplines gagneraient à être harmonisées entre composantes et à être articulées à des intentions stratégiques partagées. L'université pourrait utilement questionner son bénéfice stratégique à contribuer de manière marginale à l'effectif de certaines unités de recherche.

PROFIL DE L'ÉTABLISSEMENT

- Université pluridisciplinaire de notoriété mondiale concernant la qualité de ses recherches.
- Un modèle original d'université collégiale agrégeant neuf établissements-composantes et deux membres associés qui exercent la prérogative d'employeur et dont les cultures d'établissement sont influentes.
- L'exercice d'une tutelle concernant 113 UR (41 rattachées à titre principal aux SHS, 44 aux ST, 28 aux SVE). Au titre d'employeur : 1 525 personnels impliqués en recherche ; 832 enseignants-chercheurs, 140 chercheurs et 553 personnels d'appui à la recherche (467 affectés aux UR de SHS, 719 aux UR de ST, 339 aux UR de SVE).
- 52 partenaires institutionnels, dont onze ONR, et un degré d'articulation poussé à l'écosystème francilien de la recherche. Des contributions en effectifs de ces partenaires considérables (en complément d'une contribution moyenne de 25 % de l'université aux UR). Une fraction notable et atypique d'UR où la contribution à l'effectif est marginale (42 % des UR).
- Le CNRS partenaire primordial (tutelle de 80 % des UR). Des liens conséquents avec Sorbonne Université et avec l'Inserm (respectivement tutelles de 23 % et de 12 % des UR). Un soutien notable de la région Île-de-France.
- Douze labex, quatre équipex+, deux EUR, dix-huit programmes gradués conçus pour articuler recherche et formation. Une stratégie de grands programmes de recherche en déploiement.

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES NOTABLES

- Un degré de rayonnement mondial pour un nombre remarquable d'UR ou de thématiques de recherches traitées dans des UR de visibilité internationale (5 en SHS, 14 en ST, 13 en SVE).
- Les unités relevant de cette synthèse qui disposent d'une visibilité internationale sont singulièrement nombreuses. L'homogénéité de ce degré d'excellence constitue une particularité pour une université de cette taille.
- Certaines recherches ont une visibilité saillante :

- en SHS, des travaux conduits en sciences économiques, en anthropologie sociale, en sciences du langage, et ceux étudiant des fonctions sensorielles selon des approches de neurosciences cognitives ont un rayonnement particulier ;
- en ST, les productions des disciplines : mathématiques, physique, chimie, sciences de la Terre et de l'Univers, sciences informatiques et intelligence artificielle sont remarquables ;
- en SVE les thèmes : écologie des communautés, biodiversité, processus de cancérisation ou de tumorigénèse, immunologie, processus biologiques intracellulaires, neurosciences cognitives et imagerie échographique sont particulièrement visibles.

- Les UR financent leurs travaux dans des contextes compétitifs d'une manière exceptionnelle (e.g. 148 financements de l'ERC acquis durant la période ; 35 en SHS, 36 en ST et 77 en SVE).
- Un Institut des cancers des femmes bénéficie du label IHU.
- Quelques interfaces disciplinaires s'avèrent particulièrement fécondes (e.g. humanités numériques-santé, physique-santé, chimie-santé).

Les classements internationaux

- La qualité globale des recherches de l'université PSL contribue indubitablement à ses excellents résultats dans les divers classements internationaux.

VALORISATION DE LA RECHERCHE

- La capacité à mobiliser différentes disciplines pour traiter des enjeux du moment et des attentes sociétales est un point fort.
- Les unités du domaine SHS prodiguent des services d'expertise et d'appui aux politiques publiques à des acteurs publics majeurs.
- L'activité de création de start-up est soutenue, particulièrement pour le domaine ST.
- Des structures ont décliné une politique de marque visible et efficace (e.g. Institut Curie).

Version provisoire - Ne pas diffuser

ANALYSE GLOBALE

LA RECHERCHE À L'UNIVERSITÉ PSL - OBSERVATIONS DE PORTÉE GÉNÉRALE

• **Un nombre important d'activités dont l'échelle de rayonnement est mondiale. Une très large majorité d'unités reconnues internationalement.** Les recherches conduites dans les unités qui figurent au périmètre de la synthèse recherche de l'université PSL bénéficient d'une reconnaissance d'échelle mondiale dans un nombre de cas exceptionnellement élevé (e.g. 5 en SHS, 14 en ST, 13 en SVE). De même, les unités relevant de cette synthèse qui disposent d'une visibilité internationale sont remarquablement nombreuses. L'homogénéité de ce degré d'excellence constitue une particularité pour une université de cette taille. Plusieurs paramètres l'illustrent : l'abondance des articles parus dans des périodiques scientifiques de prestige et de grande visibilité, le nombre élevé de distinctions et de prix scientifiques prestigieux décernés aux membres de ces unités, l'influence que ces scientifiques exercent en participant et en organisant des congrès ou des symposia de référence comme en animant des sociétés savantes internationales dans leurs domaines de compétences respectifs.

• **Des ressources propres obtenues dans des contextes internationaux particulièrement compétitifs.** Les nombreux succès des unités pour financer leurs travaux s'opèrent en mobilisant des financements internationaux dans les contextes les plus compétitifs. Les réputations des unités se constituent en motivant la collaboration des meilleures équipes internationales, comme en se confrontant à elles, et cela contribue à la visibilité internationale des recherches de l'université. Ainsi, le nombre des soutiens financiers obtenus dans le cadre des divers AAP particulièrement sélectifs de l'ERC est remarquable (e.g. 148 financements répertoriés dans les unités figurant au périmètre de cette synthèse : 35 en SHS, 36 en ST, 77 en SVE). Ces mérites doivent être partagés entre les différents établissements qui sont fréquemment tutelles des UR. Les très nombreux soutiens obtenus dans le cadre des AAP nationaux, ceux de l'ANR en particulier, sont si largement partagés que leur mention est presque banalisée dans les évaluations d'unités de cette synthèse. Plusieurs centaines de projets sont bénéficiaires de financements de l'ANR.

• **Quelques interfaces disciplinaires remarquablement fécondes.** Certaines unités ou certaines thématiques d'unités relèvent conceptuellement et structurellement d'interdisciplinarités. Des interfaces entre physique, chimie et sciences biologiques ont été remarquées pour l'originalité et la qualité des résultats produits, ainsi que pour des innovations notables qui en résultent.

• **Une université collégiale qui agrège des composantes et des membres associés dont les cultures individuelles sont marquées.** L'université PSL a adopté une structure d'université collégiale qui constitue une particularité dans le paysage français. Les composantes de l'université exercent la responsabilité d'employeur de personnels qui y sont affectés [1] . Dans ce mode d'organisation, quasi prototypique, les neuf établissements-composantes et le membre associé [2] (Institut Curie) figurant au périmètre de cette synthèse[3] bénéficient de visibilités et de notoriétés historiques marquées, qui conditionnent des cultures d'établissements toujours prégnantes. Au grain des unités de recherche, les dispositifs de guidance de la recherche (pilotage, orientation stratégique, animation, incitation) sont ceux déployés en interne et ceux éventuellement conçus par l'établissement-composante et par l'Institut Curie. Les ONR, présents dans les UMR, exercent également un certain degré d'influence stratégique. Lors de l'évaluation des UR il est rarement fait mention des instruments structurants déployés par l'université pour servir et orienter la recherche.

• **Les singularités de la contribution de l'université PSL aux effectifs des UR de son périmètre.** En effet, c'est une caractéristique singulière des unités figurant au périmètre de cette synthèse que d'arborer des pourcentages de contribution de l'université PSL à l'effectif global de l'unité, particulièrement modestes. Ainsi, le taux moyen global de contribution des effectifs de l'université PSL aux effectifs des unités dont elle est tutelle est de 25 %. La faiblesse de ce pourcentage moyen s'explique par le nombre, également atypique, des unités où la contribution de l'université PSL à l'effectif global est marginale, voire nulle. Dans 48 % des unités du domaine SHS, dans 33 % de celles du domaine ST et dans 41 % de celles du domaine SVE, la contribution de l'université PSL à l'effectif de l'unité est remarquablement réduite, marginale ou nulle (cf. rubriques suivantes SHS, ST et SVE ; contributions de 15 % à 0 %). Cette situation trouve son origine, pour une part considérable, dans la pratique d'un modèle singulier de distribution d'effectifs extrêmement réduits (un ou quelques agents) dans un grand nombre d'unités, par certaines composantes de l'université. C'est principalement le

[1] L'université PSL, per se, n'emploie qu'une dizaine de salariés.

[2] Cette référence à neuf établissements-composantes et à deux membres-associés, utilisée dans le DAE de l'université, n'est plus apparente dans les pages du site internet de l'université PSL qui mentionne, en décembre 2023, onze établissements « au périmètre de l'université PSL ».

[3] Le Collège de France, membre associé de l'université PSL, fait l'objet d'une synthèse recherche particulière de la part du Hcéres.

cas de l'EPHE-PSL et dans une mesure moindre, de l'ENS-PSL. Il résulte plusieurs questionnements de cette pratique singulière de représentation en effectifs de l'université par quelques pourcents du collectif de nombreuses unités. Cela résulte-t-il d'un choix tactique d'étendre considérablement le périmètre de la recherche relevant de l'université ? Est-ce une conséquence d'un usage, hérité de l'histoire de certaines composantes, qui questionne dans un contexte où une gestion stratège des emplois des compétences est désormais attendue ? Dans ces situations particulières, fréquemment associées au contexte d'unités implantées dans d'autres universités distribuées sur tout le territoire, l'influence de l'université PSL sur la stratégie scientifique collective de l'unité sera doublement limitée par le niveau de sa faible représentation et par sa distribution loin du centre. De ce fait, la cohérence avec les choix stratégiques de l'université PSL (choix de programmes gradués, grands projets soutenus) ne sera pas garantie. Subséquemment, la question est posée du bénéfice, pour les différentes parties, du maintien de cette pratique, compte tenu des objectifs d'une université collégiale qui affirme son ambition de promouvoir sa notoriété et son rayonnement par les activités et les productions de son site.

• Dans ce contexte, le maintien d'unités de taille considérable et de grand rayonnement, dépourvues d'agents de l'université PSL, au périmètre de la synthèse recherche de l'université, peut sembler peu légitime ou même contreproductif en matière d'image (cf. rubriques suivantes SHS et ST).

• **L'écosystème des établissements évalués en vague D présente un niveau remarquablement élevé d'imbrications croisées de tutelles.** L'évaluation de l'université PSL permet d'observer 57 occurrences de tutelle d'une autre université dans les 113 unités dont l'université PSL est tutelle. De surcroit, 22 universités contribuent aux effectifs d'unités dont l'université PSL est tutelle. On note 128 occurrences de tutelle exercée par divers ONR dans les 113 unités dont l'université PSL est tutelle, et neuf ONR contribuent aux effectifs d'unités dont l'établissement est tutelle. Ces chiffres révèlent des liens croisés, associés à des contributions en moyens RH, particulièrement nombreux. Ce degré d'imbrications est singulièrement développé. En vague D, il n'est pas l'apanage de l'université PSL et cette observation est commune aux évaluations des autres établissements. Il s'agit d'une caractéristique des établissements de vague D d'être fortement imbriqués dans un écosystème parisien dont la densité de distribution des unités sur ce territoire limité favorise les mixités.

• Les UR constituent des ensembles cohérents dont les réalisations sont portées au crédit de tous leurs membres. Cette constatation étant posée, il convient d'en apprécier un corolaire en matière d'évaluation de ces structures. Ainsi, dans des environnements recelant une diversité de contributeurs RH, dont les degrés de contribution peuvent se révéler disparates, comment traiter les mérites relatifs des tutelles contributrices aux productions scientifiques intégrées de ces collectifs ? Cette synthèse recherche a été confrontée à ce défi. Une synthèse de l'évaluation des unités à l'échelle d'un établissement doit apprécier la valeur générale de l'activité de recherche conduite par cet établissement. Elle ne saurait se résumer à établir la somme des mérites attribués en la matière à toutes les UR placées sous sa tutelle. Dans les unités, précédemment mentionnées, où les contributions en effectifs de l'université PSL sont marginales (pas d'agent, un agent ou seulement quelques agents), le principe du bénéfice collectif des mérites, propre aux UMR, s'applique. Toutefois, par souci de probité, la reconnaissance du crédit allant aux tutelles mérite d'être équitable. Cette précaution pourrait éviter d'éventuelles situations d'appropriation illégitime de mérites en proportion du soutien extrêmement limité d'une tutelle. Il s'est avéré délicat ou impossible de créditer, ou pas, ces personnels d'un mérite singulier identifié dans le contexte de productions collectives remarquables. En effet, la descente à ces échelles d'attribution de mérites n'entre ni dans les missions ni dans les capacités des groupes d'experts mandatés pour l'évaluation des UR.

• L'indétermination individuelle de l'attribution des mérites autorise chacun des membres à être personnellement bénéficiaire du résultat collectif de l'UR. Ainsi, dans les focus par domaines et dans les synopsis des unités évaluées, les réalisations sont appréciées à l'échelle des unités ou, plus rarement, au périmètre de thématiques assez larges. Toutefois, les évaluations individuelles des UR mentionnent, au besoin, des équipes, des axes ou des thèmes dont les réalisations seraient en retrait et dont les accomplissements seraient à renforcer.

• **La coordination de l'animation de la recherche à l'échelle de l'université PSL et à celle des unités insérées dans les composantes de l'université.** Depuis sa création, la visibilité de l'université PSL s'est progressivement établie à l'échelle de son périmètre complet. C'est particulièrement le cas de la notoriété internationale de l'université PSL dans les classements internationaux, dans leurs classements thématiques et dans les interclassements où l'université figure en place remarquée. L'objectif que s'est assigné l'université PSL est d'élaborer et de déployer une politique et des instruments lui permettant d'exercer une animation de la recherche à l'échelle de l'établissement et de consolider une notoriété d'établissement à ce périmètre. L'influence que les composantes exercent en matière d'orientation ou d'animation stratégique de la recherche des UR de leurs périmètres demeurera. En effet, c'est à cette échelle que se situent la connaissance fine des dispositifs comme celle des déterminants, en évolution, de la recherche internationale concernant toutes les disciplines mobilisées. Mais l'université PSL, pour qui l'enjeu est d'exercer une influence et de prodiguer des soutiens à l'échelle supra composantes,

mise sur deux instruments prépondérants : 1/ le déploiement opérationnel de dix-huit programmes gradués conçus comme des garants de l'articulation entre offres de formations attractives et ressourcements des savoirs dispensés par une recherche visible et reconnue ; 2/ un soutien stratégique à une sélection de grands programmes de l'université qui pallieront l'extinction programmée de dispositifs comme les labex.

• Les programmes gradués, destinés à devenir la pierre angulaire de la politique et de la stratégie RH de l'établissement devront, en matière de recherche, traiter les enjeux de la gestion des allocations doctorales avec les nombreuses écoles doctorales qui concernent l'université PSL. Dans une perspective pluriannuelle et intégrée, en coordination avec les ONR partenaires des UMR, l'université entend instruire les besoins RH (postes scientifiques inclus) au périmètre de ses programmes gradués. Le dispositif n'est pas opérationnel depuis assez longtemps pour qu'il en soit fait mention dans les évaluations d'unités en 2023, ni pour que des résultats puissent être appréciés. Le dispositif de ventilation des allocations doctorales par programme gradué serait celui dont le potentiel est déjà ressenti et apprécié le plus précocement.
Le soutien aux activités de recherche par le truchement d'une sélection de Grands programmes de l'université PSL est également en cours de déploiement. En janvier 2024, il est au stade de l'évaluation par des pairs internationaux d'une vingtaine de projets issus d'une présélection conduite par l'université, en réponse à son appel à manifestation d'intérêt (AMI). Les dix à quinze projets que l'université PSL entend soutenir devraient lui être recommandés au printemps 2024. Dans le contexte de leurs dossiers d'évaluation, déposés en juin 2023, un nombre très limité d'unités ont fait état de leur motivation à répondre à cet AMI. À son stade de déploiement actuel, l'instrument des Grands programmes n'a pas produit de livrables qui permettent d'en apprécier le potentiel et d'évaluer les retours au regard des intentions.

• Ces instruments d'animation de la recherche, pensés et déployés à l'échelle de l'université PSL livreront des résultats mesurables lors de la prochaine vague D d'évaluation. Des critères d'appréciation de leur efficience seraient ceux caractérisant des transversalités et des interdisciplinarités réussies entre composantes et membres associés de l'établissement PSL. La démonstration d'un accroissement de porosité entre les entités composant l'établissement et celles d'interdisciplinarités opérationnelles serait un indicateur de succès de cette initiative.

• **Des capacités d'appui à la recherche influencées par des abondements en fonds propres remarquables.** Dans les domaines ST et SVE on note une proportion rarement observée de personnels d'appui à la recherche. Ceci est dû à la conjonction de deux facteurs prédisposants. D'une part l'évaluation du Hcéres comptabilise les personnels permanents des catégories IR, IE, AI, TR et AT[4] dans le registre des personnels d'appui à la recherche sans distinguer des missions d'appui administratif ou d'appui scientifique. D'autre part, les succès remarquables des unités de ces domaines leur permettent, par un flux ininterrompu de financements obtenus dans des contextes d'AAP compétitifs, de pérenniser des effectifs appréciables d'agents affectés à des missions pérennes d'appui scientifique (les effectifs des catégories IE et IR sont particulièrement conséquents). L'abondance de l'appui scientifique dans certains secteurs ne préjuge pas du niveau plus général de l'appui administratif dans les unités au sujet duquel de nombreux rapports contiennent un signalement.

• **Animations scientifiques par discipline ou selon des objets de recherche partagés.** L'UR, entité élémentaire d'une composante, demeurera une échelle déterminante pour l'exercice d'une guidance scientifique (détermination de priorités stratégiques, choix d'organisation et de moyens pour traiter les priorités). Cependant, à l'analyse de l'ensemble des évaluations des unités de l'université PSL, il apparait des « périmètres d'opportunité » pour lesquels l'université serait légitime à envisager des actions formalisées de coordination stratégique et d'animation. En usant de moyens incitatifs à imaginer, l'université pourrait tirer profit du potentiel latent que représentent des groupes d'unités individuellement remarquables, liées par leurs objets de recherche partagés ou par la mobilisation des mêmes disciplines. Elles gagneraient en visibilité internationale ou mondiale par des initiatives conçues et conduites en commun. Dans le domaine des SVE, c'est un accomplissement qu'a réalisé le sujet du cancer qui est particulièrement visible grâce aux activités coordonnées des onze unités de l'Institut Curie. Mais l'inventaire des résultats remarquables en SVE permet de considérer le sujet de l'écologie et de la biodiversité, celui de la neurologie et celui de la biologie subcellulaire comme des domaines présentant un potentiel de situation (cf. Focus SVE). Des actions incitatives, permettant d'accroitre les coordinations internes à ces domaines, pourraient augmenter l'ambition et le rayonnement de chacun de ces périmètres thématiques. Dans le domaine des SHS, trois sujets pourraient se prêter à des animations internes structurantes. Il s'agit du sujet des sciences cognitives, de celui du monde antique et de celui des études africaines (cf. Focus SHS). Concernant le domaine ST, les bénéfices à tirer d'initiatives d'animations thématiques semblent moins évidents. Toutefois, les unités du panel ST5 trouveraient probablement une plus-value à accroitre leurs échanges et leur coordination. Il se peut que certains

[4] IR : ingénieur de recherche ; IE : ingénieur d'études ; AI : assistant ingénieur ou assimilé ; TR : techniciens de recherche ; AT : adjoints techniques.

des futurs Grands programmes de l'université PSL traitent précisément ces recommandations. Toutefois, il se peut également que certains sujets, orphelins de moyens dédiés d'animation, méritent une attention particulière.

● **PEPR : une ressource à mieux considérer par les UR ?** Les évaluations des unités de l'université font peu référence aux potentialités offertes par l'apparition, dans le paysage français, des PEPR soutenus par le plan d'investissement France 2030, en particulier à leurs actions de priorisation stratégique des recherches et des ressourcements. On note que des composantes de l'université se sont impliquées dans l'animation de PEPR disciplinairement liés à leurs centres d'intérêt (e.g. ENS-PSL ; Observatoire de Paris-PSL ; ESPCI Paris-PSL). Comparativement, d'autres établissements de cette vague d'évaluation se sont considérablement impliqués dans les instances d'animation de ces PEPR et ils ont obtenu des soutiens appréciables pour des projets collaboratifs. L'université PSL pourrait envisager une coordination des initiatives engagées. Il lui revient également de sensibiliser l'ensemble de ses entités aux offres des PEPR et de coordonner un dispositif encourageant des initiatives concertées pour bénéficier légitimement de ce plan.

LA RECHERCHE À L'UNIVERSITÉ PSL - OBSERVATIONS CONCERNANT LES DIFFÉRENTS DOMAINES DE RECHERCHE

Sciences humaines et sociales

● Sous l'angle de la qualité des recherches en SHS et sous celui de leur rayonnement, l'université PSL est une grande université. Différents indicateurs concourants en attestent (classements internationaux, indicateurs quantitatifs, indicateurs d'attractivité).

● Toutefois, cette appréciation d'ensemble, légitimement élogieuse, mérite d'être pondérée par plusieurs observations. D'une part, il convient de discriminer les réussites des recherches en SHS directement promues par les entités de l'université (composantes, membres associés), et le crédit d'impact attribuable à l'intégration de ces recherches dans le projet global de l'université. D'autre part, il est légitime d'observer que les recherches de ce domaine, globalement remarquables, présentent cependant une importante hétérogénéité, entre unités, en matière de qualité et de visibilité des productions. Ainsi, on pourrait souhaiter, à l'instar des observations faites concernant les domaines ST et SVE, qu'une proportion plus importante des unités de recherche du domaine SHS se distinguent (en totalité ou pour des activités particulières) à l'échelle mondiale (cf. Focus SHS).

● Dans le domaine des SHS, la démographie scientifique de l'université PSL présente une singularité : la proportion des agents du CNRS y est considérablement élevée. Dans ce domaine, un tiers des effectifs scientifiques (EC + C) est composé de chercheurs. Remarquablement, 72 % de ces chercheurs proviennent du CNRS (24 % de l'effectif total des scientifiques de SHS). La proportion absolue de personnels d'appui à la recherche, de 17 %, est notablement importante. Bien qu'absent d'un quart des unités de SHS, le CNRS est la tutelle la plus contributrice en personnels d'appui à la recherche (50 % de l'effectif total). Cette exceptionnelle contribution dynamise l'activité des recherches du domaine et elle exerce, simultanément, une influence incontestable en matière de définition des orientations stratégiques des recherches et en matière d'arbitrage de priorités.

● L'analyse intégrée des évaluations des 41 unités de recherche en SHS figurant au profil de cette synthèse révèle une caractéristique particulière des recherches conduites dans ce domaine à l'université PSL. Ses personnels, analysant les contextes et identifiant des potentiels de situation, réussissent à se fédérer et à s'associer pour traiter des problématiques essentielles du moment, qui coïncident largement avec des ressentis et des attentes de la société (e.g. préoccupations environnementales et climatiques, résilience des socio-écosystèmes, déterminants économiques des inégalités, santé, intelligence artificielle). À l'occasion de l'émergence de tels questionnements interdisciplinaires, on observe la coordination de l'ensemble hétérogène des champs de recherche pertinents pour la compréhension de ces enjeux et la conception de projets collaboratifs.

● Pour conduire leurs projets, les unités du domaine SHS de l'université PSL partagent, pour beaucoup, la pratique de la collecte de fonds propres dans des contextes compétitifs (e.g. AAP du programme H2020, dont ceux de l'ERC ; AAP de l'ANR). On remarque l'exceptionnelle obtention de 35 soutiens à projets provenant de l'ERC, durant la période de référence. Cette culture du montage de projets ambitieux, soumis à des AAP exigeants, développe les réseaux disciplinaires nationaux et internationaux, contribue au rayonnement de l'université et en accroit l'attractivité. La pratique étant inégalement distribuée parmi les unités de SHS, une ambition pourrait consister à la diffuser aux équipes n'en ayant pas l'usage, mais dont les activités en bénéficieraient.

● **Une complétude disciplinaire dans le domaine SHS.** La conduite du projet global de l'université PSL a eu plusieurs conséquences favorables aux recherches en SHS de l'université. L'arrivée des compétences en SHS de l'EPHE-PSL dans l'environnement de l'université lui a permis de compléter son propre socle disciplinaire historique (économie, sciences cognitives) en l'enrichissant des Humanités. L'université PSL accède ainsi à une complétude disciplinaire que lui procure la

diversification du panorama des composantes contributrices aux recherches en SHS.

● **Un engagement préservé de l'EHESS.** Concernant ce domaine, l'université s'est structurée en s'accommodant des différences intégrables entre partenaires. Toutefois, tous les rapprochements initialement envisagés n'ont pas été confirmés et l'éloignement de l'EHESS a pu faire redouter des pertes de chances ou des conséquences néfastes. À ce titre, l'évaluation des UR de SHS indique que cela n'a pas minoré la contribution de l'EHESS à des laboratoires notoires de l'université PSL (e.g. co-tutelle de sept laboratoires dont IJN, Las, PJSE, CGS, représentant 9 % des effectifs en SHS, tous corps confondus). Il n'a pas été observé d'obstacle aux activités conduites par ces UR au campus Condorcet, notamment concernant les recherches relatives à l'Asie et aux mondes américains.

● **L'université engage des actions structurantes.** À l'initiative de l'université PSL, des actions structurantes sont conduites qui dégagent des synergies. On remarque la création de l'ACSS[5], qui ambitionne de valoriser le potentiel heuristique de volumineuses bases de données hybrides (e.g. géographiques, économiques, démographiques, environnementales) disponibles, mais sous-exploitées. Les ressources affectées en matière d'expertise en ingénierie et en matière d'infrastructure de calcul et d'entreposage de données sont destinées à lever les verrous limitant l'exploitation intégrée de ces données par les différentes communautés concernées.

● **Des collaborations aux plus-values notables.** Dans un contexte où l'université PSL exerce la co-tutelle d'un nombre appréciable d'unités localisées au campus Condorcet (lieu du siège futur de l'EPHE-PSL), on distingue les bénéfices sous-jacents résidant dans le développement des collaborations entre entités du site. Des plus-values sembleraient naturelles dans le champ des Humanités et des sciences de haute érudition, grâce en particulier au potentiel fédérateur de l'axe consacré aux humanités numériques.

● **Des unités que leur taille peut rendre vulnérables.** Dans le paysage des unités du domaine SHS, on remarque un groupe d'unités représentant presque un quart de l'effectif (une dizaine d'unités des panels 4, 5 et 6) dont l'effectif particulièrement restreint pourrait obérer leur bon fonctionnement futur, au risque de limiter la motivation et l'agilité nécessaires pour accéder aux ressources et au risque de compromettre l'attractivité. Il semble utile que les tutelles de ces unités puissent se coordonner et leur prodiguer un accompagnement adapté au contexte de chacune.

● **Des productions du domaine SHS de l'université moins citées que les travaux mondiaux du domaine**. L'analyse de l'OST (cf. p. 15) observe que les publications de SHS de l'université PSL sont moins citées que les publications de ce domaine ne le sont à l'échelle mondiale (différence de –20%). Cet indicateur, qui singularise ce domaine par rapport aux autres à l'université PSL, mériterait une analyse des causes de la part de l'université. Des observations issues de rapports d'évaluation d'unités du domaine suggèrent qu'il pourrait s'agir d'un effet associé à des pratiques privilégiant la production d'ouvrages plutôt que celle d'articles parus dans des périodiques scientifiques. Il est également mentionné que cette observation pourrait résulter d'une proportion préjudiciable d'articles publiés en anglais ou d'un accès limité aux revues les plus visibles et les plus citées par les communautés de spécialistes. Sans lien de causalité strictement établi à ce stade, le sujet mérite toutefois d'être analysé et d'être traité pour que les travaux en SHS bénéficient de la visibilité et de la notoriété internationales qu'ils méritent.

Sciences et technologies : des recherches remarquables avec une forte imbrication des contributeurs rendant difficile l'identification des engagements thématiques des partenaires

● Les activités de recherche de l'université PSL dans le domaine ST sont excellentes concernant chacun des panels, voire même exceptionnelles pour de nombreuses thématiques. D'une manière générale, les disciplines des mathématiques, de la physique, de la chimie, des sciences de la Terre et de l'Univers, des sciences informatiques et de l'intelligence artificielle sont remarquables et se situent à l'état de l'art au niveau mondial.

● L'effectif des unités du domaine ST concernées par cette synthèse de l'évaluation de la recherche de l'université PSL comporte un nombre élevé et atypique d'unités dans lesquelles l'université (par le truchement de ses composantes et de ses associés) ne contribue à l'effectif que d'une manière notablement marginale. Dans 33 % des unités (14/43), l'université PSL est engagée pour moins de 15 % de l'effectif de l'unité. Ce pourcentage croit à 40 % des unités si on inclut celles qui bénéficient d'un engagement supérieur à 15 % de l'effectif, mais qui n'hébergent aucun enseignant-chercheur ni aucun chercheur de l'établissement.

[5] ACSS : Institut Applied computational social sciences.

● Les recherches ambitieuses et innovantes aux interfaces de la physique et de la biologie, ainsi que de la chimie et de la biologie, constituent un domaine spécifique d'excellence de l'université PSL. Les 36 projets soutenus financièrement par l'ERC attestent du caractère remarquable de ces activités aux interfaces disciplinaires.

● **En ST, le paysage des établissements évalués en vague D présente un niveau de réticulation remarquable.** Les unités du domaine ST des établissements évalués en vague D, ont des degrés de réticulation et d'association qui sont plus poussés que ceux observés dans des établissements d'autres vagues d'évaluation du Hcéres. Il en résulte que près de la moitié des UR (47 %) figurent au périmètre des synthèses de l'évaluation de la recherche de plusieurs établissements de la vague D (Sorbonne Université, université Paris Cité, EHESS, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Sorbonne Nouvelle).

● **Observatoire de Paris-PSL : une considérable restructuration à accompagner.** L'Observatoire de Paris-PSL a engagé une refonte de sa structure et de son organisation. Cette ample restructuration comporte de nombreux enjeux dont les modalités de traitement peuvent affecter directement l'activité scientifique comme le ressenti de vie au travail de ses personnels. Les évaluations des unités concernées font état du caractère engagé de ce chantier. Un suivi rapproché de cet important projet serait utile pour s'assurer qu'il engendre l'intégralité des effets escomptés.

Sciences du vivant et de l'environnement : qualité remarquable des recherches en SVE et imbrication notable des contributeurs.

● Les activités de l'université PSL dans le domaine des SVE sont, de manière remarquablement homogène, d'une excellente qualité et même d'une exceptionnelle notoriété à maints sujets. Les 77 soutiens financiers obtenus de l'ERC[6] illustrent la capacité exceptionnelle de ces collectifs à acquérir des fonds propres en contexte hautement compétitif.

● L'effectif des unités du domaine SVE concernées par la synthèse de l'évaluation de la recherche de l'université PSL comporte un nombre élevé et atypique d'unités dans lesquelles l'établissement (par le truchement de ses composantes et de ses associés) ne contribue à l'effectif que d'une manière notablement marginale. Dans 41 % des unités (11/27), l'université PSL est engagée pour moins de 15 % de l'effectif de l'unité. Ce pourcentage croit à 59 % des unités si on inclut celles qui bénéficient d'un engagement supérieur à 15 % de l'effectif, mais qui n'hébergent aucun enseignant-chercheur ni aucun chercheur de PSL.

● Parmi les domaines d'excellence, en SVE, de l'université PSL, celui de la cancérologie est particulièrement saillant. Ce résultat est inhérent aux activités des onze unités (SVE) dont l'Institut Curie est tutelle. Elles constituent un ensemble très homogène de collectifs aux rayonnements mondiaux ou internationaux. Durant la période de référence, ces unités ont obtenu 28 soutiens financiers de l'ERC. Les recherches translationnelles dans ce domaine ont un relief particulier. L'observation de ce mérite, qui concerne une discipline éminemment médicale, est assortie du paradoxe qu'il se réfère à un établissement qui n'est pas doté d'une composante universitaire en santé-médecine.

● En matière de SVE, les domaines d'excellence de l'université PSL relevaient, durant la période de référence, d'intentions stratégiques et de politiques d'encouragement conçues et déployées par des composantes ou des membres associés de l'université.

● Des instruments destinés à exercer une animation de la recherche et à encourager des orientations stratégiques, tout en stimulant les transversalités et les interdisciplinarités (e.g. programmes gradués ; AMI grands programmes de recherche de l'université PSL), sont en phase de déploiement par l'université. Lors de leurs évaluations, les unités du domaine SVE y ont fait peu référence. Ces instruments n'ont pas livré la pleine mesure de leur potentiel et il s'avère difficile d'en apprécier ou d'en mesurer, à ce stade, des effets ou même un ressenti de potentiel transformant.

● Dans le domaine des SVE, des composantes ou des unités de l'université PSL ont déployé une stratégie s'apparentant à la promotion et la gestion de marque qui mobilisent des entités gigognes ou des structures à périmètres largement superposés (e.g. UMR, IHU, CIC, fondation, institut Carnot, incubateur d'entreprises). Les effets combinés de ces différents leviers d'animation et de rayonnement, au service d'une marque globale, facilitent la constitution de notoriétés d'échelle mondiale (e.g. Institut Curie, Institut du cerveau-ICM). L'université PSL est bénéficiaire de l'image associée à chacune de ces deux structures.

● **Une singularité en matière de contribution aux effectifs des unités.** Dans le domaine des SVE, des enseignants-chercheurs de la composante EPHE-PSL sont affectés en nombres minimes dans huit UR des différentes vagues d'évaluation du Hcéres (huit des onze UR où l'engagement en effectif de l'université PSL est inférieur à 15 %). Ces situations mènent à s'interroger au sujet du degré de guidance stratégique qu'exerce l'université PSL dans les unités de ce type, d'une part, et au sujet du bénéfice retiré

[6] Ce calcul correspond à la somme du nombre des projets soutenus par l'ERC, déclarés par la totalité des unités que l'université a souhaité voir figurer au périmètre de cette synthèse. Il s'agit d'un compte entier, attribuable sans pondération à chacune des tutelles de l'unité qui ne dépend pas du degré de contribution de l'université PSL aux effectifs de l'unité.

par l'université PSL de la dissémination en petit nombre des agents de l'EPHE-PSL dans des affectations couvrant le territoire français, d'autre part[7]. De surcroit, il est légitime de questionner la rationalité de la présence de l'unité Institut du cerveau (ICM) au périmètre de la synthèse de l'évaluation de la recherche de l'université PSL s'agissant d'une entité d'environ 750 collaborateurs dans laquelle plus aucun agent de l'EPHE-PSL n'était affecté en date de la déclaration faite au Hcéres (31 décembre 2022). Cette modalité d'affectation des personnels est consubstantielle d'une pratique historique d'affectation des agents de l'EPHE-PSL. On ne peut éluder la question de la cohérence de la perpétuation de cet usage dans le contexte, désormais établi, d'une université collégiale qui prône l'adossement de sa notoriété et de son rayonnement à sa stratégie d'hébergeur.

• **En SVE, un effectif de personnels d'appui à la recherche (IE, IR) atypique.** On relève également la situation singulière des unités où l'université PSL participe à l'effectif de l'unité, mais exclusivement au travers d'une contribution en personnels d'appui à la recherche. C'est le cas de 37 % des unités du domaine SVE (10/27) tandis que deux autres UR n'affichent aucun enseignant-chercheur, mais seulement un et deux chercheurs, respectivement. Pour neuf unités, ces contributions en personnels d'appui à la recherche sont considérables en valeur relative et souvent en valeur absolue (e.g. CBC, CCB, Dig-Cancer, DN, IGC, SRC, UGBD, Immunité et cancer, Chip). On note, d'évidence, que ce sont neuf des onze unités ayant l'Institut Curie comme tutelle. Ce membre associé contribue, en moyenne, à 50 % de l'effectif de ces onze unités (20 agents en moyenne par unité). La répartition par corps de ces effectifs est très atypique puisque 2 % sont représentés par des enseignants-chercheurs attribués à l'université PSL et que 96,5 % le sont par des personnels d'appui à la recherche, essentiellement au titre d'ingénieurs d'études et d'ingénieurs de recherche, en charge de missions de recherche. Cela tient au modèle économique particulier de l'Institut Curie dont l'exceptionnelle capacité à lever des fonds dans le cadre d'AAP lui confère l'aptitude à opérer des recrutements que le flux financier ininterrompu de ces contrats permet de pérenniser. Ce modèle économique est évocateur de celui des Epic qui financent par des fonds propres une part appréciable de la masse salariale de leurs agents permanents.

• **En SVE, le paysage des établissements évalués en vague D présente un niveau de réticulation remarquable.** Les unités du domaine SVE des établissements évalués en vague D, ont des degrés de réticulation et d'association qui sont plus poussés que ceux observés dans des établissements d'autres vagues d'évaluation du Hcéres. Il en résulte qu'une majorité d'UR (59 %) figure au périmètre des synthèses de l'évaluation de la recherche de plusieurs établissements de la vague D. Les contributions relatives des différentes tutelles d'une unité à ses effectifs (EC, C, PAR) peuvent s'avérer considérablement disproportionnées. De ce fait, il est souvent délicat d'attribuer des mérites scientifiques (production, valorisation, partage avec la société) observés dans une unité à une tutelle particulière en corrélant ces mérites à une contribution relative à l'effectif de la structure. L'analyse que nous produisons est adossée à des mesures d'effectifs basées sur les renseignements d'employeurs communiqués par les unités (fichiers d'évaluation) et transmis par l'établissement déposant. Les indications d'effectifs figurant dans les tableaux qui précèdent les synopsis par unité ont été acquises, en mode déclaratif, auprès des responsables directs de ces structures.

VALORISATION DE LA RECHERCHE

Sciences humaines et sociales

• Les actions de valorisation et les interactions avec le monde non académique des unités affiliées au domaine SHS se distinguent par leur diversité et leur retentissement national voire international.

• Dans le panel SHS1, le nombre considérable de chaires d'entreprises témoigne du dynamisme marqué des unités DRM (4), I3 (8) et Leda (8) qui valorisent leurs expertises auprès de secteurs socio-économiques variés. Le nombre de contrats doctoraux bénéficiant du dispositif Cifre réalisé par l'UR DRM (45) est remarquable s'agissant d'une unité du domaine SHS.

• Les unités affiliées au panel SHS3 entretiennent des relations structurantes avec diverses institutions à l'échelle nationale. On note en particulier : le Conseil scientifique de l'éducation nationale, le Haut conseil à l'égalité femmes-hommes, des ministères (travail, culture, justice) ou des organisations syndicales (Force ouvrière) comme gouvernementales (Expertise France, Agence française de coopération technique internationale).

• Concernant le panel SHS4, des interactions abondantes et fécondes avec le monde non académique sont à souligner dans le champ disciplinaire en lien avec le traitement automatique des langues et dans celui en lien avec le secteur de la santé. À titre d'exemple, on peut mentionner la mise en accès libre de bases de données et de corpus (Lattice, Llacan), le développement de partenariats avec des cliniciens spécialistes des troubles obsessionnels compulsifs (LNC2) ou des maladies de

[7] Dans dix unités du domaine SVE où l'EPHE-PSL est tutelle, sa contribution moyenne à l'effectif est de 9,7 % et la moitié de ces unités comptent de zéro à trois agents de l'EPHE-PSL. Ces unités concernent les villes de Dijon, Lyon, Marseille, Montpellier, Perpignan et Bordeaux. Le LIIC, unité de quatre personnes, ayant rejoint l'EPHE-PSL en cours de mandat, et évalué en 2023-24, n'est pas intégrée à ce calcul.

l'appareil auditif (LSP).

● Les unités affiliées aux panels SHS5 et SHS6 rayonnent par leurs actions en matière de valorisation, de transfert et d'impact sociétal. Parmi les faits marquants, on observe : l'exercice des responsabilités de co-commissaire de plusieurs expositions remarquables (Grei en SHS5, CJM et O&M en SHS6) ; des invitations à siéger dans les instances de structures internationales (e.g. plateforme internationale sur le racisme et l'antisémitisme, observatoire international du religieux, GSRL en SHS5). Plusieurs unités conduisent des recherches partenariales dans le cadre de conventions conclues avec des acteurs nationaux de référence (e.g. BNF, Bibliothèque de l'Assemblée nationale, Centre Pompidou-Metz, Item, Thalim en SHS5 et CJM en SHS6).

● Des actions relevant des sciences participatives et des contributions à la formation continue sont menées par des unités du panel SHS6 (Aoroc, CJM, Imaf).

Points de vigilance (SHS)

● Certains champs disciplinaires du domaine SHS (e.g. neuropsychologie et neuro-imagerie de la mémoire humaine, humanités numériques, anthropologie) gagneraient à développer leurs partenariats avec le monde de l'entreprise.

Sciences et technologies

● La plupart des unités du domaine ST affichent une très bonne activité de valorisation et de transfert. Certaines se distinguent par un bilan exceptionnel (ST2 : Institut Langevin, LPENS ; ST3 : Géosciences ; CBI et IRCP : ST4 ; CMAT, Cemef et Dep : ST5 ; Diens et Mathsyst : ST6).

● L'ensemble des unités du domaine ST a mobilisé plus de 400 dispositifs Cifre. 30 chaires industrielles ont été conçues et près de 300 brevets ont été déposés conduisant notamment à la création d'une cinquantaine de start-up. Toutefois, la contribution des différents panels à ce bilan est inégale. 68 % des contrats doctoraux du dispositif Cifre émanent des unités affiliées aux panels ST4 et ST5 (moins de 27 % des effectifs). Certaines unités en ST4 (représentant moins de 5 % des effectifs du domaine ST), sont à l'origine de 28,5 % des brevets déposés. Près d'une chaire industrielle sur deux, relève des unités affiliées au panel ST6 (7 % des effectifs).

● Les unités de recherche en physique (ST2) et en sciences de la Terre et de l'Univers (ST3) présentent une très forte activité de valorisation et de transfert notamment grâce aux offres de services de plateformes technologiques d'envergure (APC, ST2) et grâce à des moyens expérimentaux hors normes (Géosciences, ST3).

● L'UR Cerege (ST3) s'est distinguée par sa contribution à des actions structurantes, telle la création de l'Institut Carnot Eau et environnement. Les recherches de LMD (ST3), d'IRCP (ST4), de Dep (ST5) et de Mathsyst (ST6) les positionnent comme acteurs incontournables pour répondre aux enjeux de transition écologique.

● Plusieurs unités du domaine ST sont fortement investies dans des actions de diffusion des résultats de la recherche, de médiation scientifique et d'appui aux politiques publiques en conduisant des initiatives originales dont certaines ont une portée internationale. On note plusieurs actions de sciences participatives et des initiatives à destination des jeunes publics pour une découverte ludique des sciences et une sensibilisation à la transition énergétique et écologique.

Point de vigilance (ST)

● La richesse et la diversité des partenariats industriels sont insuffisamment exploitées dans la perspective de développements de labcom (quatre pour l'ensemble du domaine).

Sciences du vivant et environnement

● Les activités de valorisation et de transfert couvrent l'ensemble des panels du domaine (hormis SVE2 très faiblement représenté en effectif[8]) :

- La valorisation des activités de recherche dans le domaine de la biologie moléculaire et cellulaire (SVE3) est globalement excellente. On relève des partenariats avec le milieu hospitalier de l'institut Curie ou le RHU Cassiopeia[9] pour contribuer aux traitements et au diagnostic des pathologies liées au cancer (CBC, CCB, Dig-cancer, Ibens, UGBD). Des collaborations avec le milieu de l'industrie ont conduit au dépôt de 51 brevets (parmi les 140 brevets déposés par les unités du domaine) et à la création de douze start-up (parmi les 25 start-up créées par les unités du domaine). Ce bilan est porté par 17 % des effectifs affiliés aux unités du domaine.

- L'unité Immunité et cancer (SVE4) transfère de manière remarquable les résultats de ses recherches, comme en témoigne le dépôt de huit brevets (dont trois ont donné lieu à l'octroi de licences d'exploitation et à la création de deux start-up) et une activité contractuelle avec des grands groupes pharmaceutiques pour un volume global de contrats de 12,8 M€.

- Dans le panel des neurosciences et des troubles du

[8] Onze permanents de la seule unité affiliée au panel SVE2 en comparaison d'un effectif total de 2 043 permanents en SVE (cf. tableau p.22).

[9] Cassiopeia : Cancer-associated fibroblasts in triple negative breast cancer.

système nerveux (SVE5), l'ICM excelle dans la valorisation et le transfert de ses résultats de recherche. L'unité a mis en place un écosystème de valorisation efficace (Fondation, incubateur, IHU, Institut Carnot), bénéficiant de « la marque ICM », qui a favorisé une activité partenariale féconde au service d'applications cliniques et médicales. Quatre laboratoires communs, un Living lab et six start-up ont été créés, alors que 37 nouveaux brevets étaient déposés.

- Nonobstant sa taille, l'unité Chip (SVE6) déploie une stratégie de transfert très efficace aboutissant à plusieurs projets collaboratifs avec l'industrie pharmaceutique que renforcent plusieurs contrats avec des associations caritatives et des fondations pour un montant global dépassant 12 M€. 21 brevets ont été déposés et deux start-up créées.

- L'unité Physmed (SVE7) valorise un plateau technologique interne exceptionnel comprenant des prototypes uniques au monde, pour conduire des actions de valorisation et de transfert remarquables dans le domaine des ultrasons médicaux (applications de diagnostic et de traitement). Le dépôt de seize brevets, de six logiciels, la création de deux start-up, le financement de douze contrats doctoraux du dispositif Cifre, la conception de prototypes commercialisables illustrent l'exceptionnel engagement de cette unité.

• La diffusion des recherches s'appuie sur un ensemble d'initiatives, souvent originales, qui renforcent le lien science-société par des actions d'appui aux politiques publiques ou de médiation scientifique dans des formats divers (e.g. concerts, expositions d'images, collection de livres jeunesse, BD, escape game).

Points de vigilance

• Plusieurs thématiques de recherche (e.g. écologie expérimentale, développement et morphogénèse des organes essentiels, mécanismes moléculaires à l'origine des maladies neurodégénératives, neurosciences intégratives) sont insuffisamment valorisées.

CARACTÉRISATION DES PUBLICATIONS DE L'UNIVERSITÉ (OST) [10]

• **En 2021, 3 % des publications françaises ; à 67 % internationales.** Durant la période de référence, environ 6 000 publications annuelles comportent l'université PSL parmi les affiliations d'auteurs. Calculée en compte fractionnaire (~2 000 articles par an), la part des publications de l'université dans le volume annuel des publications française est de 3,5 à 3 % selon les années. Avec 67 % des publications de l'université comptant au moins un auteur dont l'adresse est à l'étranger, l'université se situe quatre points au-dessus de la moyenne française en matière de pourcentage de publications internationales (63 %). Appréciée par domaine (SHS, ST, SVE), l'internationalisation des publications de PSL est supérieure à chaque résultat national correspondant[11].

• **Prépondérance des publications du domaine ST. Une spécialisation notable en sciences de l'Univers et de la Terre.** Appréciée en volume de publications, avec 60 % de ses publications durant la période, l'université affiche une nette prévalence de productions en sciences physiques et ingénierie. Ce score est de 20 points supérieur à la proportion observée à l'échelle mondiale. Les SHS (14 % des articles publiés par l'université) présentent également un score de 20 points supérieur à la proportion observée à l'échelle mondiale pour le domaine. La production en SVE (26%) révèle un écart de 30 points inférieur au score du domaine, mesuré à l'échelle mondiale.

• La spécialisation de l'université PSL dans le domaine ST se reflète dans presque tous les sous-domaines analysés. Elle est exceptionnellement marquée pour les sciences de l'Univers (six fois l'indice de spécialisation mondial correspondant) ainsi que pour les sciences de la Terre et les mathématiques (indices plus de deux fois supérieurs à leurs équivalents mondiaux). Les résultats relatifs aux sciences de l'Univers et de la Terre révèlent l'influence des productions issues de la composante très spécialisée Observatoire de Paris-PSL. Concernant les SHS, on décèle une spécialisation marquée en matière d'étude du passé humain (quatre fois la part correspondante observée à l'échelle mondiale) ainsi qu'une spécialisation concernant le sous-domaine cultures et productions culturelles. Les sous-domaines l'esprit humain et sa complexité, et individus, marchés et organisations représentent une proportion notable des productions. Dans le domaine SVE la spécialisation la plus marquée concerne le sujet de la biologie environnementale, écologie et évolution, suivie de celle concernant le sujet de la biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes.

• **Des citations d'articles supérieures à la moyenne mondiale en ST et en SVE.** Les publications de l'université PSL sont plus citées que les publications mondiales (résultat de 10 % supérieur à celui mesuré mondialement). Un résultat équivalent s'applique à la production du domaine ST et à celle du domaine SVE, en revanche les publications du domaine SHS de l'université sont moins citées que celles des SHS à l'échelle mondiale (résultat inférieur de 20%). Des scores de citation remarquables ont été mesurés concernant les publications des secteurs de

[10] Cette rubrique reflète les conclusions de l'analyse de l'observatoire des sciences et techniques, annexée in extenso à ce document.

[11] Écarts : +7 points en SVE, + 3 points en ST et +3 points en SHS.

l'ingénierie des systèmes et de la communication et des mathématiques (+ 50 % et + 30 % respectivement).

• **Positionnement de l'université PSL par rapport à des établissements internationaux sélectionnés par l'OST et des établissements français comparables.** Les universités étrangères[12] ont été retenues pour cette comparaison soit parce qu'elles sont citées dans le rapport d'autoévaluation de l'université PSL, soit parce qu'elles présentent une structure fédérative évocatrice de celle de l'université PSL. Le volume absolu des publications de l'université PSL est plus faible que celui de la majorité des établissements auxquels elle a été comparée. Ce volume est comparable à celui des universités de Montréal ou de Nuremberg. Les indices d'impact des universités américaines, anglaises et singapourienne (1,5 à 1,8), qui reflètent le degré de citation de leurs travaux par la communauté mondiale, sont supérieurs à celui de l'université PSL (1,1 à 1,2). L'indice d'impact des travaux de l'université PSL est supérieur à celui des travaux des universités de Madrid, Tokyo ou Montréal. L'écart avec l'élite des universités internationales demeure appréciable. Des établissements français comme Sorbonne Université et l'université Paris Cité produisent deux fois plus de publications que n'en produit l'université PSL. Cependant, en matière d'indice d'impact de ces publications, l'université PSL présente des résultats équivalents à ceux de Sorbonne Université ou de l'université Paris-Saclay.

PRÉSENTATION DES CLASSEMENTS INTERNATIONAUX

• Le rapport d'autoévaluation de l'université PSL traite avec précision et habileté le sujet des références aux classements internationaux.

• On observe globalement que, depuis 2018, trois classements internationaux de référence (ARWU, QS et THE[13]) situent l'université PSL parmi les 50 universités constituant le sommet de leurs classements.

• En comparant les résultats des classements thématiques qui concernent l'université PSL, reproduits dans son RAE, aux conclusions des appréciations qualitatives issues des évaluations des UR, en 2023, on constate l'excellente correspondance des hauts scores de classements thématiques et les mentions d'activités de niveau de rayonnement mondial de cette synthèse (degré de précision moindre dans le domaine des SHS du fait des carences structurelles notoires de certains classements).

• Le résultat le plus gratifiant pour l'université PSL, qu'elle place volontiers en avant dans sa présentation (RAE de l'université PSL), est le fait que l'agrégation de ces différents classements (classement ARTU [14] : synthèse ARWU + QS + THE) la situe au 31e rang mondial de ce classement (2022). En effet, l'homogénéité des rangs de classement obtenus par l'université PSL lui confère une plus-value concernant la démarche d'agrégation de classements réalisée par l'ARTU. Le degré d'excellence de l'université PSL en recherche contribue à ce résultat. Cependant, c'est le classement ARWU qui est e plus influencé par les performances en matière de recherche. Les classements QS et THE intègrent des considérations relatives à l'enseignement, à la réputation de l'établissement et à l'insertion de ses étudiants. Considérant l'ensemble des thèmes traités et le nombre des disciplines mobilisées, l'uniformité du niveau de qualité des recherches de l'université PSL s'avère remarquable pour un établissement de cette taille.

[12] Comparants retenus : université d'Harvard ; université d'Oxford ; université de Chicago ; université technologique Nanyang de Singapour ; université nationale de Singapour ; université de Cambrige ; université College de Londres ; université de New-York ; université de Pennsylvanie ; université Friedrich-Alexander d'Erlangen-Nuremberg ; université de Montréal ; université de Tokyo ; université technique de Madrid ; Sorbonne Université. ; université Paris Cité ; université Paris-Saclay.

[13] ARWU : Academic ranking of world universities ; QS ranking : Quacquarelli Symonds ranking ; THE : Times higher education.

[14] ARTU : Aggregate ranking of top universities.

II. CARACTÉRISATION DE LA RECHERCHE DE L'UNIVERSITÉ PSL

FOCUS

CHIFFRES CLEFS DE L'ÉTABLISSEMENT

- 113 unités de recherche pour lesquelles l'université PSL exerce la tutelle.
- 1 525 personnels titulaires (832 EC, 140 C, 553 personnels d'appui).
- 44 UR affiliées à titre principal au domaine des ST, 41 affiliées à celui des SHS et 28 à celui des SVE. 719 personnels en ST, 467 en SHS et 339 en SVE.
- Dix-huit programmes gradués qui articulent la recherche et la formation.
- Douze labex, quatre équipex +, deux EUR.

OPÉRATEURS DE RECHERCHE PARTENAIRES DE L'ÉTABLISSEMENT

- 52 partenaires institutionnels.

- Le CNRS est le partenaire principal de l'université PSL. Il exerce la co-tutelle de 90 unités (sur 113 unités). L'organisme est présent dans la quasi-totalité des unités en ST (tutelle de 40 unités ST sur 44), dans plus des deux tiers des unités en SHS (tutelle de 31 unités SHS sur 41) et dans près des deux tiers des unités en SVE (tutelle de 18 unités sur 28). En termes d'effectifs, le CNRS apporte 37 % des personnels d'appui à la recherche et 71 % des chercheurs dans les unités dont l'université PSL a la tutelle. La proportion de ses effectifs est encore plus forte si on examine certains domaines : 72 % des chercheurs et la moitié des personnels d'appui à la recherche en SHS, les trois quarts des chercheurs et 45 % des personnels d'appui à la recherche en ST.

- Sorbonne Université est le deuxième partenaire de l'université PSL. Il exerce la co-tutelle de 27 unités. Sa présence est particulièrement marquante en ST (18 unités). Elle est moindre en SVE (6 unités) et en SHS (3 unités). Sorbonne Université apporte 15 % des enseignants-chercheurs dans les unités de l'université PSL. Cette proportion atteint 20 % des enseignants-chercheurs pour le domaine ST et 19 % pour celui des SVE.

- L'Inserm est le troisième partenaire de l'établissement. Il exerce la co-tutelle de treize unités. Il est surtout présent en SVE (10 unités sur un total de 28 unités) et il est plus faiblement représenté en SHS et en ST (2 unités dans chacun de ces deux domaines). 9 % des chercheurs des unités sous tutelle de l'université PSL sont employés par l'Inserm. En SVE, ce dernier prodigue 26 % des chercheurs des UR de l'université dans 10 % de ses unités.

- Viennent ensuite le Collège de France (13 unités en co-tutelle, principalement en SHS et en ST), l'université Paris Cité (8 unités en co-tutelle, principalement en ST) et l'EHESS (8 unités en co-tutelle, uniquement en SHS).

Les enseignants-chercheurs

- L'université PSL compte 832 enseignants-chercheurs : près de la moitié se situent dans des unités affiliées principalement au domaine SHS (413), 42 % au domaine ST (355) et 7 % seulement au domaine SVE (64).

- Parmi les 113 unités de recherches dont l'établissement exerce la tutelle, les enseignants-chercheurs de l'université PSL constituent 39 % de leurs effectifs totaux en enseignants-chercheurs (832 sur 2126).

- La part des enseignants-chercheurs de PSL dans les unités est la plus importante en ST (48 % des EC dans les unités ST). Elle est moindre dans les unités SHS (41 % des effectifs d'EC dans les unités SHS) et elle est assez faible en SVE (15 % des effectifs d'EC des unités SVE).

Les chercheurs

- L'université PSL compte 140 chercheurs : la grande majorité se trouve en ST (107), loin devant les SVE (21) et les SHS (12).

- Parmi les unités pour lesquelles l'université PSL exerce une tutelle, la part des chercheurs de l'établissement rapportée à l'ensemble des chercheurs est modeste (7 %). Elle est notable dans le domaine ST (15 % des C en ST viennent de PSL.

Les personnels d'appui à la recherche

- L'université PSL compte 553 personnels d'appui à la recherche dans les unités sous sa tutelle. Ces derniers se répartissent essentiellement en ST (257) et SVE (254).

- Rapportée à l'ensemble des personnels d'appui à la recherche de ses unités (2 245), la contribution de l'université PSL est légèrement inférieure de 25 %. Elle est de 29 % pour les unités en ST et de 24 % pour les unités en SVE.

SPÉCIALISATION DE L'ÉTABLISSEMENT PAR DOMAINE

• Les forces scientifiques de l'université PSL sont majoritairement distribuées en ST et en SHS. On le voit au nombre d'unités (44 unités de PSL sont en ST, 41 en SHS, alors qu'elles ne sont que 28 en SVE) et au nombre de personnels (719 en ST et 467 en SHS). Cette tendance est confirmée lorsqu'on examine la répartition des enseignants-chercheurs (413 en SHS, 355 en ST et seulement 64 en SVE). Pour les chercheurs de l'université PSL, les ST dominent largement l'ensemble (107 C pour un total de 140). Seuls les personnels d'appui à la recherche du domaine SVE font jeu égal avec le domaine ST (254 PAR dans les UR du domaine SVE, 257 dans celles du domaine ST), loin devant les SHS (42).

Le domaine SHS

• Considérant les 41 unités de SHS de l'université PSL, plus de la moitié est répartie dans deux panels : les cultures et productions culturelles (SHS5) comptent en effet treize unités et l'histoire générale du passé et des savoirs (SHS6) en présente onze. Les institutions, gouvernance et systèmes juridiques (SHS2) n'en comportent que deux.

• 467 personnes employées par l'université PSL sont affectées dans des UR de SHS. Il s'agit essentiellement d'enseignants-chercheurs (413) et dans une moindre mesure de chercheurs (12) et de personnels d'appui à la recherche (42).

• Ces personnels des UR de SHS sont très majoritairement répartis dans trois panels : marché et organisations (SHS1, 176 personnes), SHS6 (124) et SHS5 (84). Ils sont faiblement représentés dans le panel l'esprit humain et sa complexité (SHS4, 17 personnes) et en SHS2 (30 personnes).

• Cette clef de répartition entre les différents panels SHS se retrouve pour les enseignants-chercheurs. Les SHS1 comportent le plus grand nombre d'enseignants-chercheurs (157), devant les SHS6 (107) et SHS5 (73).

Le domaine ST

• Considérant les 44 unités du domaine ST, plus de la moitié d'entre elles se répartit dans deux panels : en sciences de la Terre et de l'Univers (ST3, 13 unités) et en chimie (ST4, 13 unités). Vient ensuite la physique (ST2, 8 unités). Le panel des mathématiques (ST1) ne compte quant à lui que deux unités.

• 719 personnels employés par l'université PSL sont affectés dans des UR de ST. Près de la moitié d'entre eux sont des enseignants-chercheurs (355), 35 % sont des personnels d'appui à la recherche (257), les chercheurs représentant près de 15 % de l'ensemble.

• Les personnels de l'université PSL en ST sont surtout présents en ST3 (246 personnes) et dans une moindre mesure, en sciences de l'ingénieur (ST5, 130 personnes) et en Stic (ST6, 104 personnes).

• Les enseignants-chercheurs de l'université PSL en ST sont présents, pour plus du quart, dans des UR de ST3 (100 sur 355). Leur nombre est également substantiel en ST4 (68) et en ST6 (60). Les chercheurs de l'établissement en ST sont majoritairement présents en ST5 (53 sur 107 chercheurs en ST). Les personnels d'appui à la recherche en ST de l'université PSL sont surtout présents dans les UR relevant des ST3 (118 sur 257).

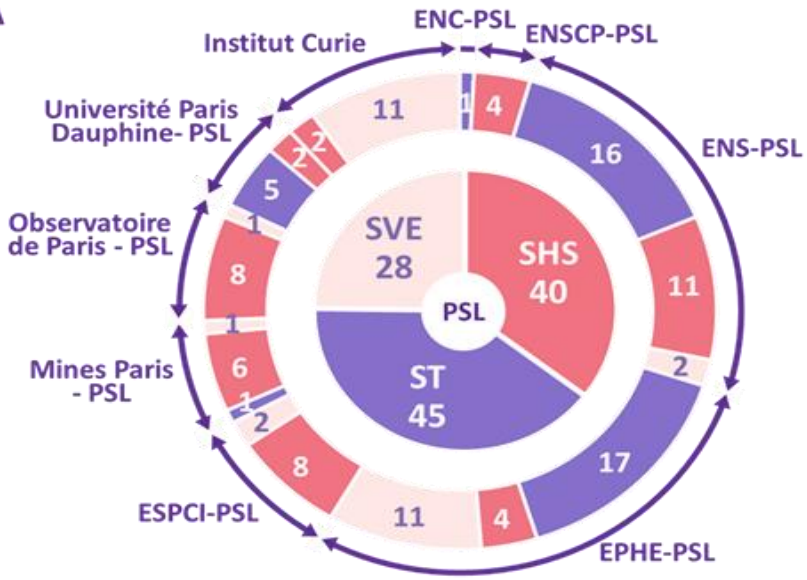
Le domaine SVE

• Parmi les 28 unités SVE de l'université PSL, onze d'entre elles relèvent des SVE3 (molécules du vivant, biologie intégrative, biologie cellulaire et du développement pour la science animale). Il y en a également six en SVE1 (biologie environnementale, fondamentale et appliquée, écologie, évolution). Il n'y en a qu'une en SVE2 (productions végétales et animales, biologie végétale et animale).

• Parmi les 339 personnes employées par PSL et affectées aux UR de SVE, près de la moitié sont en SVE3 (161). En revanche, elles sont très peu nombreuses en SVE 2 (1 personne) et en SVE5 (neurosciences et troubles du système nerveux, 5 personnes).

• Les 64 enseignants-chercheurs de PSL affectés aux UR de SVE sont surtout présents dans les UR de SVE1 (21) et de SVE3 (20). Les 21 chercheurs de PSL en SVE se retrouvent majoritairement dans les UR de SVE3 (15). Les 254 personnels d'appui à la recherche de PSL en SVE sont, pour près de la moitié d'entre eux, dans les UR de SVE3 (126). Aucun d'entre eux n'est présent en SVE2.

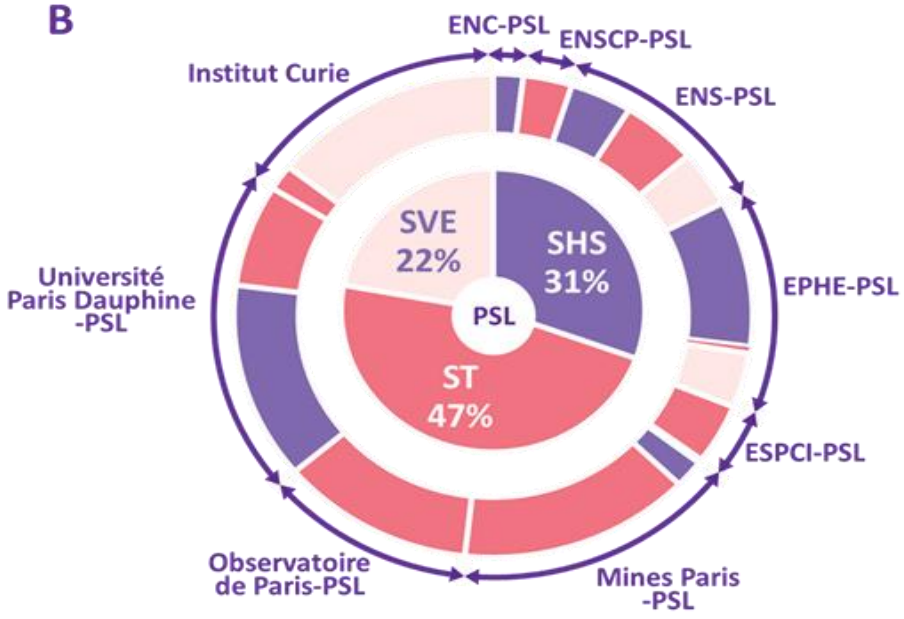
A



A - Anneau central : nombre d'unités de recherche de l'université PSL selon les trois domaines de recherche. Anneau périphérique : nombre des unités de ces domaines par établissement composante et par membre associé.

SHS ; ST ; SVE.

B



B - Anneau central : effectifs de l'université PSL (%), selon les trois domaines de recherche (effectifs cumulés des entités concernées par cette synthèse). Anneau périphérique : représentation de la contribution relative de chaque établissement composante ou du membre associé à l'effectif global et en fonction des trois domaines.

SHS ; ST ; SVE.

Distribution des unités de recherche et des effectifs de PSL selon les composantes et selon les domaines de recherche

ÉCOSYSTÈME RECHERCHE DE L'ÉTABLISSEMENT

● Le poids de l'idex dans l'articulation entre la recherche et la formation et des succès importants aux appels à projets du PIA.

● L'idex a permis de s'engager dans l'articulation entre recherche et formation, par le truchement des programmes gradués (au nombre de 18) et par le dispositif des professeurs attachés, tout particulièrement grâce au financement obtenu dans le cadre de l'AAP SFRI.

● L'université PSL porte notamment douze labex (dont 2 intégrés dans des EUR), quatre équipex + et deux EUR.

● Implication du CNRS et de la région Île-de-France.

● Le CNRS est très impliqué dans la recherche de l'université PSL. Outre le nombre d'UMR (90) et de ses personnels dans les unités dont l'établissement exerce la co-tutelle, il est très présent dans un programme structurant, celui des professeurs attachés. Il est également impliqué dans l'Institut Convergence Q-life et les instituts de recherche-formation (notamment l'Institut 3IA[15] Prairie).

● La région Île-de-France vient en appui à la recherche de l'université PSL, par l'entremise des appels à projets Sesame (financement de Paris flow tech), par les domaines d'intérêt majeur (5 Dim financés durant la période 2017-2022) et par le CPER 2021-2027 (PSL Resolution, Plateforme optique et AIT).

● Un réseau de valorisation d'un grand dynamisme

● Cinq instituts Carnot (Cognition, Curie Cancer, Inria, IPGG, M.I.N.E.S.) et quatre incubateurs (Chimie Innov, Pc'Up, Curie, Dauphine-PSL).

● Un service PSL Valorisation bénéficiant depuis 2017 du soutien du Fonds national de valorisation (FNV).

[15] 3IA : Institut interdisciplinaire d'intelligence artificielle.

1. CHIFFRES CLEFS 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 l'université PSL / Effectif total des UR			
Sciences humaines et sociales (SHS)	41	413 / 998	12 / 531	42 / 318	467 / 1847
Sciences et technologies (ST)	44	355 / 727	107 / 692	257 / 884	719 / 2303
Sciences du vivant et de l'environnement (SVE)	28	64 / 401	21 / 599	254 / 1043	339 / 2043
Total	**113**	**832 / 2126**	**140 / 1822**	**553 / 2245**	**1525 / 6193**

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

Sciences humaines et sociales (SHS)

Sciences humaines et sociales	Intitulé	Nombre d'UR	EC	C	PAR	Total
			Effectifs de l'université PSL / Effectif total des UR			
SHS1	Marchés et organisations	4	157 / 234	5 / 80	14 / 46	176 / 360
SHS2	Institutions, gouvernance et systèmes juridiques	2	30 / 47	0 / 5	0 / 2	30 / 54
SHS3	Le monde social et sa diversité	4	32 / 118	0 / 68	4 / 43	36 / 229
SHS4	L'esprit humain et sa complexité	7	14 / 80	0 / 49	3 / 36	17 / 165
SHS5	Cultures et productions culturelles	13	73 / 202	3 / 135	8 / 60	84 / 397
SHS6	Histoire générale du passé et des savoirs	11	107 / 317	4 / 194	13 / 131	124 / 642
Total		**41**	**413 / 998**	**12 / 531**	**42 / 318**	**467 / 1847**

Sciences et technologies (ST)

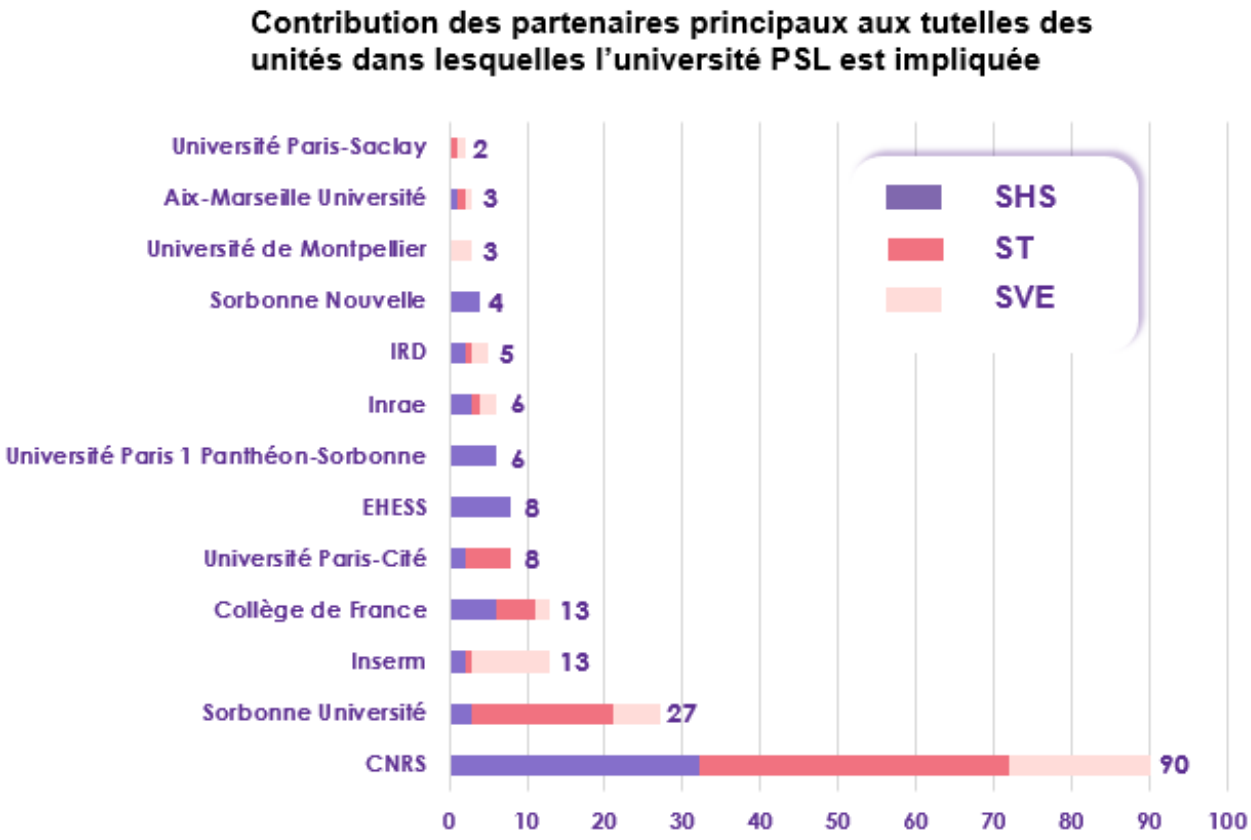
Sciences et technologies	Intitulé	Nombre d'UR	EC	C	PAR	Total
			Effectifs de l'université PSL / Effectif total des UR			
ST1	Mathématiques	2	56 / 70	0 / 29	4 / 13	60 / 112
ST2	Physique	8	38 / 133	0 / 171	50 / 177	88 / 481
ST3	Sciences de la Terre et de l'Univers	13	100 / 280	28 / 223	118 / 422	246 / 925
ST4	Chimie	13	68 / 140	1 / 113	22 / 112	91 / 365
ST5	Sciences pour l'ingénieur	5	33 / 40	53 / 86	44 / 129	130 / 255
ST6	Sciences et technologies de l'information et de la communication - Stic	3	60 / 64	25 / 70	19 / 31	104 / 165
Total		**44**	**355 / 727**	**107 / 692**	**257 / 884**	**719 / 2303**

Sciences du vivant et environnement (SVE)

Sciences du vivant et environnement	Intitulé	Nombre d'UR	EC	C	PAR	Total
			Effectifs de l'université PSL / Effectif total des UR			
SVE1	Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution	6	21 / 207	1 / 156	20 / 209	42 / 572
SVE2	Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes	1	1 / 9	0 / 0	0 / 3	1 / 12
SVE3	Molécules du vivant, biologie intégrative (des gènes et génomes aux systèmes), biologie cellulaire et du développement pour la science animale	11	20 / 79	15 / 281	126 / 319	161 / 679
SVE4	Immunité, infection et immunothérapie	4	12 / 37	2 / 60	44 / 91	58 / 188
SVE5	Neurosciences et troubles du système nerveux	2	3 / 61	0 / 75	2 / 330	5 / 466
SVE6	Physiologie et physiopathologie humaines, vieillissement	2	0 / 0	1 / 13	31 / 41	32 / 54
SVE7	Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines	2	7 / 8	2 / 14	31 / 50	40 / 72
Total		**28**	**64 / 401**	**21 / 599**	**254 / 1043**	**339 / 2043**

c) Partenaires de l'établissement

Contribution des partenaires à la tutelle des unités dans lesquelles l'établissement est impliqué[16]



[16] Pour des raisons de lisibilité, les partenaires co-tutelles d'une seule ou de deux unités de recherche avec l'université PSL n'apparaissent pas dans ce tableau. Il s'agit, dans le domaine SHS : de l'université de Caen Normandie, de l'université Paris Cité, de l'université Paris-Nanterre, de l'IRD, de l'Inserm, de l'Inalco, de l'ENPC Paris, de l'Inrap, d'Avignon Université, de Télécom Paris, de l'université Jean Monnet Saint-Étienne, de l'université Paris-Est Créteil Val de Marne, de l'université Paris 8-Vincennes-Saint-Desnis, de l'Insitut Polytechnique de Paris, d'Aix-Marseille Université, de Nantes Université, de l'université d'Évry-Val-d'Essonne, de l'université Rennes 2, de l'université de Bretagne Occidentale, de l'université d'Angers ; dans le domaine ST : de l'École polytechnique, de l'Inserm, du Cnes, de l'université de Lorraine, de l'université de Bordeaux, d'Inria, d'Inrae, de l'université d'Orléans, de l'ENPC Paris, de Cergy Paris Université, de l'université de Lille, de l'université Sorbonne Paris Nord, de l'université de Perpignan via Domitia, du Laboratoire national de métrologie et d'essais, du ministère en charge de la culture, du CEA, de l'université Paris-Sacaly, de l'Institut photovoltaïque d'Île-de-France, d'Aix-Marseille Université, de l'IRD ; dans le domaine SVE : d'Inrae, de la Comue Université de Bourgogne-Franche-Comté, de l'université de Bourgogne, de l'IRD, du Collège de France, de l'Institut agro, de l'université Paris-Saclay, de l'université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, de l'Inrap, de l'université Claude Bernard Lyon 1, de l'université des Antilles, de l'université de Bordeaux, de l'université Paul Valéry Montpellier 3, du Cirad, d'Aix-Marseille Université, du MNHN.

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	998	531	318	727	692	884	401	599	1043	2126	1822	2245
Université PSL[17]	41 %	2 %	13 %	42 %	15 %	25 %	14 %	3 %	4 %	36 %	7 %	13 %
CNRS	1 %	72 %	50 %	-	75 %	45 %	-	64 %	27 %	1 %	71 %	37 %
Sorbonne Université	9 %	-	4 %	20 %	-	3 %	19 %	-	2 %	15 %	-	3 %
Inserm	-	2 %	3 %	-	1 %	-	1 %	26 %	10 %	-	9 %	5 %
Collège de France	1 %	-	2 %	1 %	-	1 %	1 %	-	2 %	1 %	-	2 %
Université Paris Cité	3 %	-	1 %	8 %	-	1 %	1 %	-	-	4 %	-	<1 %
EHESS	5 %	-	4 %	-	-	-	-	-	-	2 %	-	1 %
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne	9 %	-	3 %	-	-	-	-	-	-	4 %	-	-
Inrae	-	4 %	2 %	-	1 %	-	-	1 %	1 %	-	2 %	1 %
IRD	-	4 %	1 %	-	1 %	-	-	2 %	1 %	-	2 %	1 %
Sorbonne Nouvelle	4 %	-	-	-	-	-	-	-	-	2 %	-	-
Université Paris-Saclay	-	-	-	1 %	-	-	2 %	-	-	1 %	-	-
Université de Montpellier	-	-	-	-	-	-	12 %	-	2 %	2 %	-	1 %
Aix-Marseille Université	1 %	-	-	6 %	-	2 %	4 %	-	1 %	3 %	-	1 %
ICM	-	-	-	-	-	-	-	-	21 %	-	-	10 %
Institut Curie	-	-	-	-	-	3 %	1 %	1 %	20 %	<1 %	<1 %	11 %
MNHN	-	-	-	-	-	-	13 %	-	2 %	3 %	-	1 %
Autres établissements privés[18]	-	-	2 %	-	1 %	10 %	-	-	-	-	<1 %	4 %

[17] La contribution de chaque composante est détaillée dans le tableau p.27.

[18] Des établissements ayant un statut de droit privé participent à hauteur de 10 % des personnels d'appui à la recherche. Le plus important d'entre eux, Armines (association loi 1901) affecte plusieurs personnels dédiés au soutien des unités de Mines Paris-PSL sans en exercer la tutelle.

Tutelles	Domaine SHS			Domaine ST			Domaine SVE			Tous domaines confondus		
	EC	C	PAR	EC	C	PAR	EC	C	PAR	EC	C	PAR
Total effectifs	998	531	318	727	692	884	401	599	1043	2126	1822	2245
Université de Bourgogne	-	-	-	-	-	-	9 %	-	1 %	2 %	<1 %	1 %
Université de Bordeaux	-	-	-	8 %	-	4 %	5 %	-	2 %	4 %	-	2 %
Inria	-	-	-	-	4 %	-	-	-	-	-	1 %	-
Comue UBFC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L'institut agro	-	-	-	-	-	-	1 %	-	<1 %	<1 %	-	<1 %
Université de Caen Normandie	2 %	-	2 %	-	-	-	-	-	-	1 %	-	<1 %
Université Paris Nanterre	3 %	-	-	<1 %	-	-	-	-	-	1 %	-	-
École polytechnique	1 %	-	2 %	<1 %	-	1 %	-	-	-	<1 %	-	1%
Inrap	-	<1 %	4 %	-	-	-	-	1 %	-	-	<1 %	1 %
ENPC Paris	-	-	-	-	-	<1 %	-	-	-	-	-	<1 %
Inalco	1 %	-	-	-	-	-	-	-	-	<1 %	-	-
Université d'Évry Val d'Essonne	<1 %	-	-	<1 %	-	-	-	-	-	<1 %	-	-
Université Paul Valéry Montpellier 3	-	-	-	-	-	-	2 %	-	<1 %	<1 %	-	<1 %
CY Cergy Paris Université	-	-	-	1 %	-	-	-	-	-	<1 %	-	<1 %
Université des Antilles	<1 %	-	-	-	-	-	2 %	-	<1 %	1 %	-	<1 %
UCBL	-	-	-	<1 %	-	-	1 %	-	<1 %	<1 %	-	<1 %
Ministère en charge de la Culture	<1 %	2 %	1 %	-	-	1 %	-	-	-	<1 %	1 %	1 %
Université d'Angers	1 %	<1 %	<1 %	-	-	-	-	-	-	<1 %	<1 %	<1 %
UPEC	1 %	-	-	-	-	-	<1 %	-	-	<1 %	-	-
IPVF	-	-	-	-	<1 %	-	-	-	-	-	<1 %	-
Université Rennes 2	1 %	-	1 %	-	-	-	-	-	-	1 %	-	<1 %

Tutelles	Domaine SHS			Domaine ST			Domaine SVE			Tous domaines confondus		
	EC	C	PAR	EC	C	PAR	EC	C	PAR	EC	C	PAR
Total effectifs	998	531	318	727	692	884	401	599	1043	2126	1822	2245
CEA	-	-	-	-	<1 %	<1 %	-	-	-	-	<1 %	<1 %
Université d'Orléans	<1 %	-	-	-	-	-	-	-	-	<1 %	-	-
Université Sorbonne Paris Nord	<1 %	-	-	<1 %	-	-	-	-	-	<1 %	-	<1 %
UJM	1 %	-	-	-	-	-	-	-	-	<1 %	-	-
Laboratoire national de métrologie et d'essais	-	-	-	-	1 %	-	-	-	-	-	<1 %	-
Université Paris 8	2 %	<1 %	1 %	-	-	-	-	-	-	1 %	<1 %	<1 %
Université de Lille	<1 %	-	-	<1 %	-	-	-	-	-	<1 %	-	-
Cirad	-	-	-	-	<1 %	-	-	1 %	<1 %	-	<1 %	<1 %
Université de Lorraine	-	-	-	3 %	-	<1 %	-	-	-	1 %	-	<1 %
Nantes Université	2 %	-	-	-	-	-	-	-	-	1 %	-	-
Cnes	-	-	<1 %	-	-	-	-	-	-	-	-	<1 %
UPVD	-	-	-	-	-	-	2 %	-	<1 %	<1 %	-	<1 %
UVSQ	-	-	-	-	-	-	3 %	-	-	1 %	-	-
UBO	1 %	-	1 %	-	-	-	-	-	-	1 %	-	<1 %
Avignon Université[19]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres employeurs non tutelles[20]	9 %	12 %	3 %	1 %	-	-	6 %	2 %	3 %	6 %	5 %	2 %

[19] Avignon Université apparait dans ce tableau au titre de sa tutelle de l'unité Anhima (SHS6), mais n'y affecte aucun effectif à la date du 31 décembre 2022.

[20] Toutes catégories confondues, 65 autres opérateurs de recherche (universités, organismes, opérateurs privés, autres établissements publics) affectent entre 0,2 % et 5 % des personnels dans les unités sous tutelle de PSL.

Tableau des contributions relatives des composantes de l'université PSL contribuant aux effectifs des unités sous tutelle de l'établissement

Composantes	Domaine SHS			Domaine ST			Domaine SVE			Tous les domaines confondus		
	EC	C	PAR	EC	C	PAR	EC	C	PAR	EC	C	PAR
Total effectifs	998	531	318	727	692	884	401	599	1043	2126	1822	2245
ENC-PSL	2 %	1 %	1 %	-	-	-	-	-	-	1 %	<1 %	<1 %
Chimie ParisTech-PSL	-	-	-	5 %	-	1 %	-	-	-	2 %	-	<1 %
ENS-PSL	5 %	-	3 %	5 %	-	4 %	5 %	3 %	2 %	5 %	1 %	3 %
EPHE-PSL	13 %	1 %	4 %	1 %	-	-	9 %	-	2 %	8 %	<1 %	2 %
ESPCI Paris-PSL	-	-	-	7 %	-	1 %	1 %	-	-	3 %	-	1 %
Mines Paris-PSL	2 %	1 %	1 %	8 %	15 %	7 %	-	-	-	4 %	6 %	3 %
Observatoire de Paris-PSL	-	-	-	11 %	-	12 %	-	-	-	4 %	-	5 %
Université Paris-Dauphine PSL	19 %	-	4 %	13 %	-	1 %	-	-	-	13 %	-	1 %
Institut Curie[21]	-	-	-	-	-	3 %	1 %	1 %	20 %	-	-	11 %

[21] L'Institut Curie est un membre associé de l'université PSL.

2. CARACTÉRISATION DE L'ÉCOSYSTÈME DE L'ÉTABLISSEMENT

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

• Le 8 juillet 2010, le Pres « Paris sciences et lettres – Quartier latin » est créé sous la forme d'une fondation de coopération scientifique (FCS). Il est composé de cinq membres : le Collège de France, l'École normale supérieure (ENS-PSL), l'École nationale supérieure de chimie de Paris (Chimie ParisTech-PSL), l'École supérieure de physique et de chimie industrielles (ESPCI Paris-PSL) et l'Observatoire de Paris (Obs-PSL).

• En juillet 2011, l'initiative d'excellence (idex) « Paris sciences lettres (PSL) » portée par ce regroupement est labellisée et dotée de 750 M€ non consomptibles. Huit nouveaux membres rejoignent alors la FCS : deux membres fondateurs, Paris Dauphine et l'Institut Curie, et six membres associés : le Conservatoire national supérieur d'art dramatique (CNSAD), le Conservatoire national supérieur de musique et de danse de Paris (CNSMDP), l'École nationale supérieure des arts décoratifs (Ensad), l'École nationale supérieure des beaux-arts de Paris (Ensba Paris), la Fondation Pierre-Gilles de Gennes pour la recherche et l'Institut Louis Bachelier (ILB). Trois organismes de recherche (CNRS, Inserm et Inria) deviennent partenaires de l'idex, ce qui porte le consortium à 16 membres au total.

• Par un décret n° 2012-952 du 1er aout 2012, un établissement public de coopération scientifique (EPCS) intitulé « PSL Formation » est créé dans l'objectif de porter des actions de formation au titre du regroupement. L'école des Mines de Paris (alors Mines ParisTech) rejoint l'EPCS et la FCS.

• Par un décret n° 2015-408 du 10 avril 2015, à la suite de l'adoption de la loi du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et à la recherche, l'université PSL devient une Comue (Communauté d'universités et d'établissements) nommée « université de recherche Paris sciences et lettres – PSL research university ». Quatre nouvelles écoles issues du regroupement Hésam (Hautes écoles Sorbonne arts et métiers) la rejoignent en janvier 2016 (l'École nationale des chartes – ENC-PSL, l'École pratique des hautes études – EPHE-PSL, l'École des hautes études en sciences sociales – EHESS, et l'École française d'Extrême-Orient – Efeo), dans le cadre d'une convention d'association, ainsi que l'Institut Pasteur en septembre 2016.

• Le 5 novembre 2020, la ministre en charge de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation annonce que l'idex PSL est pérennisée.

• Consacrée par un décret n° 2022-1475 du 24 novembre 2022, l'université PSL devient le premier établissement public expérimental créé par l'ordonnance de 2018 à sortir de sa période d'expérimentation. Cette sortie s'effectue à statuts constants. L'établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel est constitué sous la forme d'un grand établissement.

b) Une politique d'excellence scientifique qui vise à articuler recherche et formation : les programmes gradués et la fonction de Professeur attaché

• L'université PSL (et ses établissements) entend se positionner comme une université de recherche visible et attractive à l'échelle internationale. Le choix a été fait d'articuler étroitement recherche et formation. Il a trouvé sa traduction en 2019 dans la mise en place de programmes gradués qui s'inspirent des « graduate schools » telles qu'on les rencontre dans la plupart des grandes universités dans le monde. Au nombre de dix-huit, ils organisent l'offre de formation graduée dans une logique de continuité master-doctorat. Après une phase d'amorçage de deux ans (2019 et 2020), les programmes gradués ont pris leur plein essor en 2021 grâce au financement issu de l'appel à projets SFRI (structuration de la formation par la recherche dans les initiatives d'excellences) qui leur est consacré (20 M€). Leur mise en place a répondu à l'objectif de mettre en synergie les forces d'enseignement et de recherche des établissements-composantes et des membres associés de l'université PSL, tout en évitant de créer des départements disciplinaires. Un établissement-composante comme l'université Paris Dauphine-PSL a ainsi engagé une réorganisation interne pour aligner ses départements avec les programmes gradués à l'horizon 2025. L'ensemble des laboratoires des établissements-composantes et des membres associés de l'université PSL et l'ensemble de ses grands programmes de recherche s'inscrivent aujourd'hui dans l'un au moins des programmes gradués.

● Les dix-huit programmes gradués couvrent un large éventail de domaines scientifiques, depuis les sciences de la nature jusqu'aux arts, en passant par les mathématiques, l'informatique, les sciences de l'ingénieur et les sciences humaines et sociales. Certains de ces domaines sont particulièrement visibles à l'échelle internationale : les mathématiques, la physique, les sciences de la Terre, la biodiversité, la chimie, les arts et humanités.

● En 2014, le CNRS et l'ENS-PSL ont décidé de se coordonner pour favoriser les liens entre recherche et formation. C'est ainsi qu'a été créée la fonction de Professeur attaché. L'ambition était de renforcer la logique de mixité des UMR en distinguant des chercheurs CNRS, reconnus au meilleur niveau international, qui souhaitaient s'investir dans la formation par la recherche des étudiants de l'ENS-PSL. S'appuyant sur la réussite de ce dispositif, l'université PSL a décidé de s'en emparer, et de l'étendre en 2019 à ses autres établissements, avec l'objectif d'en faire un facteur d'attractivité dans un contexte de forte concurrence internationale pour attirer les talents. Les professeurs attachés se voient confier une charge d'enseignement de 64 heures équivalent TD (travaux dirigés) à laquelle s'ajoute une responsabilité pédagogique (e.g. responsabilité d'un parcours de master). La mise en place du dispositif à l'échelle de l'université PSL a connu deux phases entre 2019 et 2021. La première phase a consisté au recrutement de seize professeurs attachés sélectionnés par des commissions mixtes nommées conjointement par le CNRS et par l'université PSL. Les profils étaient alors décidés conjointement par le CNRS et l'université PSL en cohérence avec les besoins de formation. La gratification était cofinancée par le CNRS (sous la forme d'une PEDR[22]), l'université PSL et les établissements-composantes demandeurs. En 2021, le CNRS a décidé de se retirer du dispositif. L'université PSL a toutefois décidé de le proroger en l'étendant aux autres organismes de recherche partenaires (Inserm et Inria), et en a fait l'un des instruments-clefs de ses programmes gradués. Dans ce contexte, les professeurs attachés recrutés par l'ENS-PSL avant 2021 sont progressivement intégrés dans le dispositif et de nouveaux recrutements sont opérés. Les chercheurs sont recrutés pour deux ans, avec la possibilité d'un renouvellement pour quatre ans. Les professeurs attachés participent aux formations aux niveaux master et doctorat, mais aussi au niveau licence, notamment dans le contexte du CPES (cycle pluridisciplinaire d'études supérieures). Dans le cadre du CMA IA (compétences et métiers d'avenir intelligence artificielle) lancé en 2022, dix professeurs attachés seront recrutés sur la thématique de l'intelligence artificielle. Le projet de l'université PSL retenu en 2022 à l'AAP Excellences du PIA prévoit également le financement du dispositif.

c) Organisation de la recherche : un institut Convergences Q-life et quatre instituts de recherche-formation sur le site

● L'université PSL, en lien avec les organismes de recherche nationaux (notamment le CNRS, l'Inserm et Inria), a lancé un Institut Convergences Q-life et quatre instituts de recherche-formation.

● L'Institut Convergences Q-life qui fédère dix établissements, dont six établissements de PSL (ENS-PSL, ESPCI Paris-PSL, Collège de France, Institut Curie, Mines Paris-PSL, Chimie ParisTech-PSL), soutient par différents programmes (recherche interdisciplinaire, formation, valorisation), le développement de la biologie quantitative. Il a pour ambition d'étudier les systèmes vivants et de prédire l'avenir des organismes. Il regroupe 70 équipes au sein de PSL.

● Dans le contexte de Parisanté campus, l'université PSL est impliquée par ses composantes et ses unités aux activités d'initiatives fonctionnant en synergie dans des champs disciplinaires complémentaires :

- L'institut Qbio, porté par l'ENS-PSL, est un centre de recherche et de formation transdisciplinaire en sciences de la vie quantitatives qui vise la découverte et le développement de nouvelles méthodes d'interrogation et de manipulation du vivant ;

- L'institut Physique pour la médecine, porté par l'ESPCI Paris-PSL, développe des technologies innovantes, exploitant des ultrasons pour l'imagerie médicale et la thérapie. Sa force réside dans sa capacité à traduire les idées de physique fondamentale en dispositifs précliniques et cliniques dans les contextes du cancer, des maladies cardiovasculaires et des neurosciences ;

- L'institut Santé numérique en société, co-porté par Dauphine-PSL et l'ENS-PSL, se consacre aux questions relevant des sciences humaines et sociales (économie, sociologie, éthique, anthropologie, droit, science politique) soulevées par les transformations induites par le numérique en santé ;

[22] PEDR : prime d'encadrement doctoral et de recherche.

- L'Institut interdisciplinaire d'intelligence artificielle (3IA) Prairie (Paris artificial intelligence research institute), co-porté avec le CNRS, Inria, l'université Paris Cité et l'Institut Pasteur. Il vise à contribuer au progrès des connaissances fondamentales en IA et à la formation dans ce domaine en participant à la résolution de problèmes concrets à fort impact applicatif, y compris dans les sciences humaines et sociales. Il a été créé pour la période 2019-2023 et son budget est de 21,5 M€. Il est l'un des quatre instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle en France.

● Le projet Efelia-Prairie fait partie d'un programme commun initié par le réseau des quatre instituts 3IA, avec l'objectif de créer une école française d'IA. Son objet est de développer l'offre de formation en IA de PSL, dans tous les domaines d'application et via des actions de sensibilisation, et de former des formateurs. Doté d'un budget de 8,8 M€, il est créé pour la période 2022-2027.

3. INVESTISSEMENTS D'AVENIR

● L'université PSL s'est appuyée sur les objets PIA pour faire émerger de nouveaux thèmes scientifiques stratégiques et contribuer à la structuration de l'université. Elle porte notamment douze labex, quatre équipex+, deux EUR, dont on trouvera la description ci-dessous.

● La carte des labex a été complétée par les programmes Iris (Interdisciplinary and strategic research initiatives) lancés en 2016 par l'université PSL pour favoriser l'émergence de thématiques interdisciplinaires non couvertes par les labex, et susciter des collaborations inter-établissements. À l'issue d'un examen des neuf projets soumis, cinq Iris ont ainsi été sélectionnés pour une durée de trois ans : Création, cognition, society (CCS) ; Global studies (GS) ; Governance analytics (GA) ; Origins and conditions for the emergence of life (Ocav) ; Science data, data science (SDDS). Un sixième, le programme Scripta (History and practices of writing) a été sélectionné en 2017. Ces programmes ont fait l'objet d'une évaluation à mi-parcours à la suite de laquelle le programme GS a été interrompu. Les autres programmes sont allés à leur terme. Les programmes Ocav et Scripta ont été prolongés pour deux ans supplémentaires. Ocav a permis de fédérer une communauté que l'on retrouve aujourd'hui impliquée dans le PEPR Origins ; Scripta a contribué à l'essor des humanités numériques à l'université PSL. Les programmes Iris ont cependant mis en évidence la difficulté à créer un effet de levier pour générer des financements propres. La construction des futurs grands programmes de l'université PSL bénéficiera de ce retour d'expérience.

● Un AMI Grands programmes de recherche PSL 2025-2029, première étape de la définition de ses futurs grands programmes de recherche, a été lancé en décembre 2022. Après la fin des projets Iris lancés en 2016 par l'université PSL pour favoriser l'émergence de thématiques interdisciplinaires non couvertes par les labex en 2021, et gérer la fin prochaine des labex fin 2024, le soutien de l'université PSL aux futurs Grands programmes visera, d'une part, à consolider ses forces dans des domaines d'excellence déjà bien identifiés et, d'autre part, à accompagner de nouvelles dynamiques de recherche dans des domaines en fort développement. Les Grands programmes devront s'articuler étroitement avec les programmes gradués de PSL. La phase finale de l'appel permettra de sélectionner entre dix et quinze projets[23]. Ces programmes d'une durée de cinq ans sont prévus pour démarrer au 1er janvier 2025.

[23] À la date de la publication du rapport, quatorze grands programmes de recherche ont finalement été sélectionnés.

a) Les laboratoires d'excellence

Acronyme	Thématique	UR de l'université impliquées
Deep Institut Curie	Développement, épigenèse, épigénétique et potentiel. Le labex vise à décrypter la complexité de la vie et du développement d'un organisme entier.	UMR UGBD ; UMR Dynamique du noyau
Cell(n)scale (ex-Celtisphysbio) Institut Curie	From cells to tissues: where physics meets biology. Cell(n)scale tire parti d'outils et de concepts physiques et chimiques pour répondre à des questions clés concernant les fonctions et la dynamique des cellules et des tissus.	UMR CCB ; UMR Biologie cellulaire et cancer ; PCC ; UMR SRB
Corail EPHE-PSL	Les récifs coralliens face au changement global. Le labex étudie les écosystèmes coralliens en vue d'améliorer leur gestion durable.	UMR Isyeb ; UMR LETG ; USR Criobe
DCBiol Institut Curie	Biologie des cellules dendritiques et de l'immunologie.	UR Immunité et cancer
Esep Observatoire de Paris-PSL	Exploration spatiale des environnements planétaires. Ce labex a reposé sur un réseau de laboratoires qui mettent en commun leur expertise afin de préparer les futures générations d'instruments spatiaux. Clôturé en 2019.	UMR Lesia ; UMR LMD ; UMR IMCCE ; UMR Lerma ; UMR LMD ; UMR ORN
Hastec EPHE-PSL ENC-PSL	Histoire et anthropologie des savoirs, des techniques et des croyances sur le temps long et dans tous les domaines linguistiques, culturels et religieux.	UMR Lem ; unité Saprat ; UMR Proclac ; UMR GSRL ; UMR Aoroc ; unité Grei ; UMR Anhima ; UMR IHMC ; UMR Imaf ; Centre Jean Mabillon ; Centre Jean Pépin
ICFP ENS-PSL	International center for fundamental physics and its interfaces. Ce labex a été créé en particulier pour accroitre l'attractivité internationale du département de physique de l'ENS-PSL.	UMR LPENS ; UMR LKB
IEC ENS-PSL, Collège de France	Institut des sciences cognitives.	UMR IJN UMR LNC2 UMR LSCP UMR LSP
IPGG Chimie ParisTech-PSL ENS-PSL ESPCI Pairs-PSL Institut Curie	Institut Pierre-Gilles de Gennes. Cet institut est un des leaders mondiaux dans le domaine de la microfluidique, de la science, de la manipulation des fluides à l'échelle micrométrique, au carrefour de la physique, de la chimie et des sciences du vivant.	UMR 2PM ; UMR ABCD ; UMR BIO6 ; UMR Pasteur ; UMR CS ; UMR EBM ; UMR Imap ; UMR Gulliver ; UMR Micromegas ; UMR CBI ; UMR MMBM ; UMR NBMS ; UMR QDdevbio; UMR Seisad ; USR SMBP
Memolife ENS-PSL, ESPCI Paris-PSL, Collège de France	Ce labex fédère quatre disciplines (biologie, chimie, mathématiques et physique) autour de la notion de mémoire dans les systèmes vivants, de la molécule à la structure la plus développée qu'est le cerveau.	UMR Cirb ; UMR Ibens ; UMR PDC
Transfers Collège de France, ENS-PSL	Ce labex étudie dans la très longue durée les formes de resémantisation qui accompagnent la circulation des textes, des modèles intellectuels, des objets matériels, artistiques ou quotidiens, entre les cultures.	UMR Pays germaniques ; UMR Aoroc ; UMR Caphés ; UMR Centre Léon Robin ; UMR Centre Maurice Halbwachs ; UMR CTAD ; UMR IHMC ; UMR Item ; UMR Las ; UMR Lattice ; USR République des savoirs ; UMR Thalim
Wifi ESPCI Paris-PSL	Waves and imaging: from fundamentals to innovation. Le labex met en synergie les différents domaines de la physique des ondes et allie dans un esprit très pluridisciplinaire recherche fondamentale, développements instrumentaux et création d'entreprises.	UMR Institut Langevin

b) Les équipements d'excellence

Acronyme	Thématique
Équipex + Onco-pheno-screen Institut Curie	Plateforme de criblage phénotypique pour des applications en oncologie.
Équipex + IDEE ENS-PSL	Équipement d'excellence pour développer la recherche expérimentale à large échelle en éducation et promouvoir l'utilisation de ses résultats.
Équipex + IMF-NMR ENS-PSL	Un nouveau concept de spectroscopie pour la biologie et la santé reposant sur une RMN à deux champs magnétiques.
Équipex + Biblissima EPHE-PSL	Observatoire des cultures écrites, de l'argile à l'imprimé. Infrastructure numérique multipolaire de recherche fondamentale et de service consacrée à l'histoire de la transmission des textes anciens, des premières tablettes d'argile mésopotamiennes aux premiers livres imprimés, sur tous les supports et dans toutes les langues.

c) Les instituts hospitalo-universitaires

● L'Institut Curie, l'université PSL, l'Inserm et leurs partenaires sont engagés dans un projet de mise en place d'un Institut des cancers des femmes dans le cadre de l'appel à projets 2022 pour la création de six nouveaux instituts hospitalo-universitaires (IHU) au plan national. Ce projet vise à placer les femmes et les spécificités de leurs cancers au centre de la recherche et de la prise en charge. L'Institut Curie, l'Université PSL et l'Inserm ont annoncé, en mai 2023, la création de cet Institut des cancers des femmes, labellisé dans le cadre de la 3e vague d'Institut hospitalo-universitaire (IHU) du plan France 2030.

d) Les écoles universitaires de recherche

Acronyme	Thématique	UR de l'université impliquées
Front-cog ENS-PSL	Le programme gradué en sciences cognitives propose un cycle complet d'études supérieures et de recherche du master au doctorat aux interfaces des sciences humaines et sociales, des sciences du vivant, de l'ingénierie et de l'informatique.	UMR LSP, LNC2, UMR LSCP, UMR IJN, IMRB
Translitterae ENS-PSL EPHE-PSL ENC-PSL Collège de France	Translitterae est un programme gradué visant à étudier les Humanités en observant comment elles se sont construites par le déplacement, les migrations et les transferts de savoirs.	UMS Caphes, UMR CTAD, UMR Centre Maurice Halbwachs, UMR Item, UMR IHMC, UMR Pays germaniques, UMR Thalim, UMR Centre Jean Pépin, USR République des savoirs, unité Saprat, UMR Syrte, UMR Las

e) Appels à projets Excellences et Pôles universitaires d'innovation

● PSL est lauréat de l'AAP Excellences du PIA pour son projet OnePSL_Impact dont le budget est de 23,9 M€ pour la période 2023-2033. Il s'agit de renouveler les modalités de la pédagogie, de développer une offre de formations tournée vers l'impact social et environnemental ainsi que de renforcer et de coordonner la communauté des alumni de l'université PSL. Ce projet va notamment contribuer au développement d'une stratégie commune des établissements de PSL quant à la formation pluri- et interdisciplinaire de la licence au doctorat.

f) Programmes et équipements prioritaires de recherche et programmes prioritaires de recherche

● L'université PSL figure parmi les partenaires de plusieurs PEPR exploratoires (Molecularxiv, Atlasea, Irima et Origins[24]). Ses établissements ont par ailleurs participé à plusieurs dépôts de projet, comme coordinateur ou partenaire, en réponse aux appels lancés au sein des PEPR exploratoires. Ainsi, l'ENS-PSL participe au pilotage de sept PEPR (Technologies quantiques, Faircarbon, Onewater, Santé numérique, Cybersécurité, Atlasea, Électronique). L'Observatoire de Paris-PSL porte également plusieurs work packages des PEPR Origins, Technologies quantiques et Numpex. Il participe au PEPR Électronique. Citons encore l'ESPCI Paris-PSL qui porte un PEPR sur l'encodage et le décodage de données sur l'ADN.

● L'université PSL est également impliquée dans dix PEPR adossés aux stratégies d'accélération. Elle porte en particulier des projets ciblés dans le contexte des PEPR Santé numérique (projet Secure, safe and fair machine learning for healthcare et Society and digital health), Cybercecurité (projet Securecomputer), Quantique (projet Qafca coordonné par le laboratoire Syrte de l'Observatoire de Paris-PSL), IA (projet Fondements mathématiques de l'IA coordonné par Dauphine-PSL). Enfin, l'université PSL a participé au dépôt récent de trois projets dont les lettres d'intention ont été retenues.

● Ces PEPR sont dotés de moyens importants (1 milliard d'€ pour les PEPR exploratoires, 2 milliards d'€ pour les PEPR adossés aux stratégies d'accélération).

[24] Atlasea : atlas des génomes marins ; Irima : gestion intégrée des risques pour des sociétés plus résilientes à l'ère des changements globaux ; Origins : des planètes à la vie.

4. PRINCIPALES PLATEFORMES ET GRANDES INFRASTRUCTURES PRÉSENTES SUR LE SITE

● L'université PSL est impliquée dans trois infrastructures de recherche : T-refimeve, le service national d'observation (SNO) Corail et la plateforme nationale en écologie aquatique (Planaqua).

a) Infrastructure nationale des sciences de la matière et ingénierie

Acronyme	Thématique	UR de l'université impliquées
T-Refimeve Établissement coordinateur : université Sorbonne Paris Nord	Service mutualisé temps-fréquence par fibre optique. L'objectif est de mettre à disposition de la communauté scientifique et des industriels un ensemble complet de signaux de temps et de fréquence au meilleur niveau international que les laboratoires de métrologie puissent fournir, en profitant de la précision exceptionnelle des horloges atomiques et de la propagation guidée des fibres optiques.	UMR Syrte
Ilico Infrastructure de recherche littorale et côtière	Par ses activités l'infrastructure promeut une observation et une compréhension holistiques des milieux et des écosystèmes, qu'ils soient littoraux ou côtiers. Elle assure, pour la communauté scientifique concernée des fonctions de : mesure de paramètres pertinents pour le suivi dynamique de ces écosystèmes, collecte gestion et analyse d'échantillons, mise à disposition des données acquises. L'infrastructure assure une animation scientifique disciplinaire au bénéfice de la communauté concernée.	UMR Criobe
Planaqua	Plateforme expérimentale nationale en écologie aquatique. Elle comprend un ensemble de dispositifs expérimentaux dédiés à l'étude du fonctionnement écologique des systèmes lacustres.	UMR Cereep-Ecotron

5. LE CENTRE DE DOCUMENTATION DE L'INSTITUT DES CIVILISATIONS DU COLLÈGE DE FRANCE

● Le Centre de documentation de l'Institut des civilisations (CDIC) du Collège de France est une unité d'appui à la recherche (UAR) sous tutelle du Collège de France, du CNRS et de PSL. Le CDIC apporte son concours financier et du personnel à l'Institut des civilisations du Collège de France. Il regroupe neuf bibliothèques de SHS rattachées à quatre pôles scientifiques (Égypte et Proche-Orient anciens, Mondes méditerranéens et africains, Mondes asiatiques, Anthropologie). Toutes sont installées au site Cardinal Lemoine qui a fait l'objet de grands travaux de réaménagement durant la période 2017-2022. Les thématiques de ces bibliothèques sont peu représentées dans le monde universitaire français : égyptologie, Proche-Orient ancien, byzantinologie, études ottomanes, études chinoises, études coréennes, études indiennes, études japonaises, études tibétaines. Les fonds de ces bibliothèques portant sur l'histoire de la Méditerranée, de l'Orient, de l'Asie et de l'Afrique sont d'une richesse exceptionnelle et précieuse pour la communauté scientifique internationale spécialisée. Le CDIC a une attractivité et un rayonnement international. Sept bibliothèques ont reçu la labellisation Collex (collections d'excellence). Elles constituent un joyau de la recherche en sciences humaines et sociales et regroupent des instruments de travail manquant ailleurs ou dispersés. Des chercheurs viennent de l'étranger pour y travailler. La bibliothèque d'études chinoises abrite ainsi des ouvrages qui, du fait des révolutions et des évolutions politiques, n'existent plus en Chine et que les chercheurs chinois viennent consulter à Paris. Elles offrent une documentation rare et précieuse pour tous les chercheurs, français et étrangers. Au 31 décembre 2021, 4 583 lecteurs étaient inscrits dans ces bibliothèques ; en 2022, elles ont acquis plus de 4 500 titres nouveaux. Le CDIC a aussi développé depuis 2014 une activité de publication en ligne, mais sans politique directrice clairement visible. Cette activité est aujourd'hui à l'arrêt depuis le départ, en avril 2022, du personnel chargé de la mise en page et en ligne des ouvrages. Les bibliothèques du CDIC ont leurs collections en accès libre. Elles développent des expositions, comme « Champollion 1822 », organisée notamment par des personnels de la bibliothèque d'égyptologie. Elles ont aussi abrité des expositions aux thématiques transversales (Le dialogue des civilisations ; Les traductions du Petit Prince)[25].

[25] Cette présentation est issue de la synthèse de l'évaluation de la recherche réalisée pour le Collège de France.

6. DISPOSITIF DANS LE SECTEUR DE LA SANTÉ : PARISANTÉ CAMPUS

• Le projet de cluster en santé numérique Parisanté campus repose sur un partenariat entre l'université PSL, deux organismes de recherche (Inserm et Inria), ainsi que deux opérateurs nationaux de l'accélération des usages du numérique en santé (l'Agence du numérique en santé et le Health data hub) et également les milieux socio-économiques. Ce projet, d'ampleur nationale, traite de la production, de l'exploitation massive et de la valorisation des données de santé pour la recherche, pour l'innovation et pour les attentes de la société (45 M€ obtenus du Plan de relance pour le lieu préfigurateur, 360 M€ pour la rénovation de l'hôpital du Val-de-Grâce). Près de la moitié des surfaces sont réservées à des start-up (~80), des PME et des grands groupes. Ce cluster fonctionne en partenariat avec deux autres acteurs de la santé numérique, l'un, privé, baptisé Future4care (Sanofi, Generali, Orange, Capgemini), l'autre, public, @Hôtel Dieu porté par l'APHP. Ensemble ils articulent des expertises en recherche et formation, en développement industriel et en compétences hospitalo-universitaires.

• Parisanté Campus est adossé à divers acteurs impliqués en recherche et en formation, auxquels l'université PSL contribue : institut de recherche en sciences quantitatives de la vie (Q-bio), institut de recherche en intelligence artificielle (Institut Prairie), institut de recherche à l'interface physique-médecine (Institut de technologies avancées pour la santé) et institut de recherche en sciences humaines (Institut Santé numérique en société - ISNS).

7. PRINCIPALES STRUCTURES DE VALORISATIONS PRÉSENTES SUR LE SITE

a) Les structures de valorisation partenaires

• L'université PSL a développé un modèle spécifique de valorisation de la recherche orienté vers l'innovation de rupture et la création de start-up. Ce modèle vient compléter les autres modèles actifs de valorisation de la recherche académique dans le périmètre de l'université PSL. C'est en particulier le cas de l'expertise de Mines Paris-PSL dont le modèle de recherche s'appuie sur une forte activité partenariale avec les acteurs de la sphère socio-économique et une valorisation des résultats sous la forme de brevets ou la création de start-up.

• Le service PSL Valorisation bénéficie depuis 2017 du soutien du Fonds national de valorisation (FNV). Autour de PSL valorisation s'est constitué un écosystème à l'interface des différents acteurs de la deeptech (chercheurs, étudiants, entrepreneurs, investisseurs, entreprises, collectivités, organismes nationaux de recherche et autres acteurs publics). Cet écosystème offre aux différents acteurs une grande variété de dispositifs de soutien et une chaine complète de financements couvrant tous les stades du développement des projets d'innovation :

- PSL-iteams (créé en 2017), parcours de formation destiné aux étudiants de master, aux doctorants et aux post-doctorants de l'université PSL, intéressés par l'innovation ou par l'entrepreneuriat, issus de toutes disciplines et de tous les établissements. Ce parcours vise à développer leurs capacités entrepreneuriales, d'innovation et de leadership, tout en contribuant à la valorisation des inventions, résultats et connaissances issus des équipes de recherche de PSL.

- PSL Innovation fund (lancé en 2018 par l'université PSL et Elaia Partners), fonds d'amorçage dédié aux start-up « deeptech » issues du périmètre de l'université PSL. Ce fonds, qui a levé plus de 76 M€ auprès d'investisseurs publics et privés, développe une stratégie d'investissement en amorçage. Il a conclu à ce jour 21 investissements.

- Le programme PSL tech acceleration, lauréat du deuxième appel intégration Satt - incubateurs-accélérateurs (SIA) qui offre aux start-up deeptech de l'université PSL un accompagnement adapté à leur positionnement marché, la pré-industrialisation de leurs produits et le renforcement de leurs ressources humaines.

- Le dispositif PSL tech seed permet aux start-up technologiques de l'université PSL et de l'Institut Pasteur, soutenues par un ou plusieurs investisseurs privés (e.g. business angels, capital-risque, industriels), d'accéder à un cofinancement apporté par Bpifrance, via le fonds French tech seed.

- Les incubateurs de l'ESPCI Paris-PSL (Pc up), de Chimie ParisTech-PSL, de l'Institut Curie et de Dauphine-PSL.

- Les services de valorisation des organismes de recherche (direction de l'innovation et des relations avec les entreprises du CNRS, Inserm transfert)

● Dans ce contexte, environ 70 demandes de brevets sont déposées et plus de 60 start-up sont créées chaque année. On compte parmi elles de nombreux succès : Aqemia, Depixus, Alice&Bob, Hifibio, Minos Biosciences, Saber bio, Hummink, Lighton, Myriade, Panntherapi, Energo, Mnemo therapeutics, Egle therapeuticscs. Plus de la moitié des entreprises créées l'ont été par des étudiants. Beaucoup le sont par des alumni, avec quelques exemples emblématiques de sociétés devenues des licornes : Exotec et DNA script fondées par des diplômés de Mines Paris-PSL ; Blablacar, Dataiku, Believe et Shift technology fondées par des diplômés de l'ENS-PSL. L'impact et l'attractivité de ces start-up, déjà significatif malgré la jeunesse du portefeuille, peuvent être mesurés par le nombre d'emplois créés (plus de 300 pour les start-up directement accompagnées par PSL valorisation), les fonds levés (plus de 250 M€ au total, durant la période 2018-2022) et la valorisation des participations détenues par l'université PSL et les établissements du périmètre (estimée à environ 13 M€ au total, à fin 2022).

b) Les instituts Carnot

L'université PSL contribue à cinq instituts Carnot

● Le Carnot Cognition propose, en matière de cognition, des offres d'innovations compétitives pour les entreprises dans une approche multidisciplinaire. Les technologies cognitives augmentent la valeur ajoutée des produits et des services dans un contexte d'usage de plus en personnalisé : prise en compte de l'usager, de son environnement et des modes d'interaction en jeu. Ses activités de R&D se déploient selon quatre grands axes : 1/ les technologies d'augmentation cognitive ; 2/ les évaluations comportementales cognitives ; 3/ la cognition collective et 4/ la cognition liée au langage. Les marchés destinataires de ses activités sont les médias et les télécommunications, la santé, l'e-santé et l'autonomie, les loisirs, les sports et l'éducation, ainsi que les transports. Parmi ses plateformes principales, on peut citer celles qui portent sur la conception et les tests d'interfaces Hommes-machines innovantes, ainsi que sur la physiologie cognitive pour le monitoring de l'humain. Les UR de l'université PSL concernées sont l'IJN, le LSCP et le LSP. Le budget du Carnot Cognition est de 127 M€.

● Le Carnot Curie cancer qui s'appuie sur l'Institut Curie offre aux acteurs industriels la possibilité de mettre en place des collaborations de recherche allant du plus amont (recherche cognitive) au plus aval (recherche clinique). Les projets menés avec les partenaires industriels sont nombreux : e.g. l'identification et la validation de cibles biologiques, l'évaluation de l'activité anticancéreuse utilisant des modèles de xénogreffes primaires humaines, l'identification de biomarqueurs, le criblage d'anticorps monoclonaux et les études cliniques de phase I, II ou III dans divers types de cancer. Les marchés concernés sont les technologies pour la santé et le médicament. Il abrite des plateformes technologiques, telles qu'une banque de tissus tumoraux caractérisés, un criblage phénotypique à haut débit et la production par cyclotron d'isotopes à demi-vie ultra-courte. Le budget du Carnot Curie cancer est de 105 M€.

● L'Institut Carnot Inria a une double mission de recherche et de transfert s'appliquant à tous les domaines logiciels des sciences du numérique. Cela concerne en particulier les mathématiques appliquées, le calcul et la simulation, l'algorithmique, la programmation et les logiciels, les réseaux et télécommunications, la perception, la cognition, la santé et la biologie. L'institut Carnot Inria dispose de plus de 50 professionnels du transfert et de l'innovation, spécialistes des partenariats industriels et localisés dans huit centres de recherche à Lille, Grenoble, Nancy, Saclay, Paris, Rennes, Bordeaux et Sophia-Antipolis. L'UR de l'université PSL qui est concernée est l'UMR Diens. Le budget de l'Institut Carnot Inria est de 240 M€.

● Le Carnot IPGG Microfluidique[26] 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, chimie et biologie, pour développer la recherche. 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 :

- 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 ;

[26] Le microfluidique est l'art de manipuler des volumes de fluides minuscules à l'aide des nouvelles technologies.

- une plateforme composée de réacteurs de synthèse en flux continu activés par des sources d'énergie innovantes (plasma, électrochimie, photochimie, micro-onde, sonochimie, induction) ; une plateforme de spectrométrie de masse ; une plateforme de rhéologie. Le budget de Carnot IPGG Microfluidique est de 30 M€.

● Carnot M.I.N.E.S regroupe Mines Paris-PSL, les écoles des Mines intégrées à l'Institut Mines Télécom (IMT Mines Albi, IMT Mines Alès, Mines Saint-Étienne, IMT Atlantique, IMT Lille Douai), l'École polytechnique, l'Ensta Paris, Sigma Clermont, Armines, la Fondation Mines Paris et le CNRS. Carnot M.I.N.E.S. intervient dans différents secteurs : l'énergie, les ressources, l'environnement, le transport, l'industrie du futur, la santé, le numérique, les services, l'industrie du luxe et les biens de consommation. Carnot M.I.N.E.S a créé en 2016 un service de soutien à l'innovation et au développement. Ce guichet unique pour les entreprises leur permet d'accéder aux contacts opérationnels pour répondre à leur demande de R&D et de bénéficier de conseils en ingénierie financière pour le montage de leurs projets. Ce service, particulièrement approprié pour les TPE, PME et ETI primo-accédantes à la recherche, organise régulièrement des journées industrielles et des ateliers thématiques pour faire se rencontrer les besoins des industriels avec les démonstrateurs des laboratoires de recherche.

c) Les incubateurs et structures d'accueil

Intitulé	Secteur d'accompagnement
Incubateur de l'ESPCI Paris-PSL PC'Up	Cet incubateur développe les relations entre les laboratoires de l'ESPCI Paris-PSL et les start-up. Elle donne la possibilité à ces dernières d'être hébergées dans des laboratoires de l'ESPCI Paris-PSL. PC'up est labellisé par la Ville de Paris, ce qui permet aux start-up incubées d'être éligibles à un financement du fonds Paris Innovation Amorçage.
Incubateur de Chimie ParisTech-PSL Chimie Paris Innov	L'incubateur a pour objectif d'accompagner des projets ambitieux et innovants dans le domaine de la chimie ainsi que de dynamiser la mise en place de projets collaboratifs, de développement entre les start-up, les industriels et les laboratoires académiques de l'école.
Incubateur de l'Institut Curie	Il s'agit d'un programme d'incubation porté par la Direction de la valorisation et des partenariats industriels (DVPI) de l'Institut Curie. Il soutient les projets de création d'entreprises issus de l'Institut Curie en se positionnant selon trois axes principaux : la sensibilisation à l'entrepreneuriat, la détection et la maturation des projets de start-up et la structuration des projets de création d'entreprises.
Incubateur de l'université Paris Dauphine-PSL	Ce programme d'incubation est destiné aux start-up early-stage avec des équipes dont au moins l'un des fondateurs est diplômé de l'université Paris Dauphine-PSL ou PSL.
Agoranov	Agoranov, « l'incubateur sciences et tech de Paris », propose un accompagnement personnalisé, un hébergement clé en main et un programme d'accélération. Ses membres fondateurs sont l'université PSL, Télécom Paris, Sorbonne Université et Inria.

d) Les fablabs de l'université

● On relève la présence de plusieurs fablabs dans les établissements-composantes de l'université PSL : Mines Paris-PSL, l'ESPSCI Paris-PSL et l'ENS-PSL. L'ENS, en particulier, a déployé trois fablabs dans ses départements de physique et de biologie, dont le Q-lab, un fablab de biologie quantitative, qui prodiguent un appui à des formations fondées sur un apprentissage pratique, à la frontière entre sciences du vivant, physique et chimie.

e) Fondation PSL

● Créée par décret du 8 juillet 2010, la Fondation PSL a pour objet de soutenir et d'accompagner l'université PSL dans ses missions, à savoir : la recherche, la formation, l'innovation ou la diffusion des savoirs. Elle contribue, grâce aux dons des particuliers et des entreprises, au financement d'initiatives multiples (chaires telles que la chaire Beauté et la chaire Métabolisme, appels à projets soutenant les associations étudiantes, actions en faveur du logement étudiant) et elle gère directement ou indirectement les droits de propriété intellectuelle ou industrielle relatifs à ses activités. Son budget est de 5,5 M€ en 2022.

8. IMPLICATION DE LA RÉGION ÎLE-DE-FRANCE

● L'implication de la région Île-de-France est importante. Elle repose en particulier sur le financement de l'appel à projets Sesame – Équipements et plateformes scientifiques et technologiques, sur l'accompagnement des domaines d'intérêt majeur et sur le CPER.

● Les appels à projets Sesame permettent chaque année depuis 2018 de financer des plateformes et des grands équipements. Parmi ces réalisations notables, on citera Paris flow tech qui est un projet de plateforme technologique pour une chimie verte et durable, porté au sein de l'université PSL par Chimie ParisTech-PSL (en partenariat avec l'ESPCI Paris-PSL et Mines Paris-PSL). Elle a été retenue en 2019 comme l'un des cinq nouveaux projets structurants financés par l'État et la région Île-de-France dans le cadre de l'appel à projets Sesame filières PIA. Il convient également d'évoquer la plateforme Proteomics@PSL, financée en 2022, qui propose des services de spectrométrie de masse à ultra-haute résolution. Le projet vise l'intégration des services rendus par différents instruments, dans une démarche analytique unique et originale, disponible pour une large communauté scientifique.

● Pour soutenir la recherche sur son territoire, la région Île-de-France lance tous les cinq ans un appel à projets pour la constitution de réseaux autour de thèmes de recherche stratégiques : ce sont les domaines d'intérêt majeur (Dim). Les chercheurs des établissements de l'université PSL s'y montrent particulièrement actifs. Pour la période 2017-2020, trois des treize Dim labellisés étaient portés par des chercheurs des établissements de l'université PSL : l'Observatoire de Paris-PSL pour le Dim Acav+ (Astrophysique et condition d'apparition de la vie) ; l'ESPCI Paris- PSL pour le Dim Elicit (Empowering life sciences with innovative technologies) en collaboration avec l'Institut Pasteur ; l'ENS-PSL et l'ESPCI Paris-PSL pour le Dim Respore (réseau d'excellence pour des recherches sur les solides poreux). Concernant les neuf Dim labellisés en 2022, deux sont portés par des chercheurs des établissements de PSL : l'Observatoire de Paris-PSL pour le Dim Origines (suite du Dim Acav+) et l'ESPCI Paris-PSL pour le Dim Matere (Matériaux avancés éco- responsables).

● Dans le cadre du CPER 2021-2027, la région Île-de-France, conjointement avec le CNRS, finance deux projets de recherche qui impliquent l'université PSL. Le premier est PSL Resolution (Chimie ParsTech-PSL, ENS-PSL, ESPCI Paris-PSL et l'Institut Curie). Ce programme de recherche vise à concevoir de méthodes avancées pour l'élaboration et la caractérisation à haute résolution de systèmes dynamiques pour la santé, l'information quantique et pour une énergie décarbonée. Le budget est de 15,25 M€, dont le tiers est financé par le CPER. Le second projet est la mise en place de la plateforme optique et AIT[27] de l'Observatoire de Paris, dont le budget est de 1,1 M€, la moitié étant financée par le CPER.

[27] Plateforme assurant le regroupement et le renforcement des moyens de tests optiques, de fabrication et de métrologie des laboratoires de l'observatoire de Paris.

III. ÉVALUATION DE LA RECHERCHE DE L'UNIVERSITÉ PSL

1. DOMAINE DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

FOCUS

UN NOMBRE CONSIDÉRABLE DE RECHERCHES DU DOMAINE SHS ONT UN IMPACT MONDIAL OU UN RAYONNEMENT INTERNATIONAL

Certaines recherches du domaine se distinguent au niveau mondial

• Cinq unités présentes au périmètre de la synthèse de l'université PSL se distinguent par le rayonnement d'échelle mondiale de leurs travaux. Toutefois, seule l'une d'entre elles présente une contribution relative de l'université PSL à l'effectif global qui soit substantielle, pouvant lui conférer une influence stratégique.

• Les travaux de l'unité Paris Jourdan sciences économiques (**PJSE**, SHS1) concernant l'étude des phénomènes économiques structurels de long terme, en particulier à propos des inégalités de revenus et de patrimoines, sont du meilleur niveau mondial. L'unité porte ainsi douze projets européens, dont cinq bénéficient d'un soutien de l'ERC, et deux projets internationaux. Elle produit, en moyenne, 60 articles par an qui paraissent dans les toutes meilleures revues (e.g. American economic review, Journal of political economy) et ses membres ont obtenu 66 prix et distinctions durant la période étudiée. ENS-PSL contribue à hauteur de 4 % de l'effectif total de PJSE.

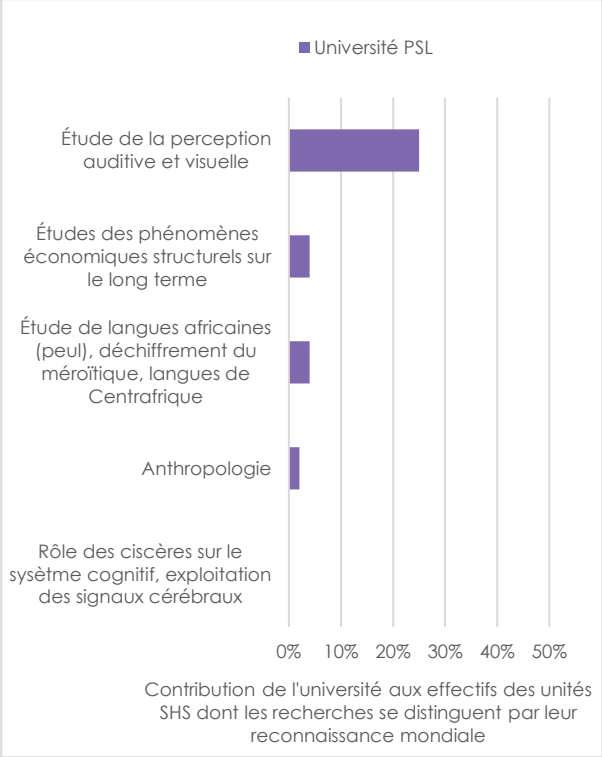
• Le laboratoire d'anthropologie sociale (**Las**, SHS3) est l'unité d'anthropologie bénéficiant de la plus importante visibilité internationale. Ses chercheurs ont été récipiendaires de onze distinctions scientifiques (1 médaille d'or et 1 médaille d'argent du CNRS). Elle gère une des plus importantes bibliothèques d'anthropologie en Europe et elle pilote deux revues phares de la discipline (L'Homme, Études rurales). L'unité a participé à deux projets soutenus par l'ERC et elle a porté quatre programmes financés par l'ANR. Ses membres ont été invités dans 21 laboratoires étrangers. Le Collège de France (établissement associé) contribue à hauteur de 2 % de l'effectif total du Las.

• Les recherches du laboratoire Langage, langues et cultures d'Afrique (**Llacan**, SHS4) sont du meilleur niveau mondial pour l'étude de la langue peule, pour l'étude des langues de Centrafrique et pour le déchiffrement du méroïtique. L'unité porte trois projets soutenus par l'ERC (Discourse reporting in African storytelling ; Dream ; The mysterious bang : A language and population isolate unlocks the secrets of interior West Africa's lost ethnolinguistic diversity). Les publications des membres de l'unité paraissent dans les meilleures revues disciplinaires (e.g. Language, Linguistic typology, Folia linguistica). L'ancrage international de l'unité est attesté par ses liens avec une vingtaine de pays africains. 95 % des doctorants, 40 % des chercheurs et un tiers des enseignants-chercheurs de l'unité sont étrangers. L'EPHE-PSL contribue à hauteur de 4 % de l'effectif total du Llacan.

• Les recherches du Laboratoire de neurosciences cognitives et computationnelles (**LNC2**, SHS4) disposent d'une reconnaissance mondiale, en particulier au sujet du rôle exercé par les viscères sur le système cognitif ou au sujet de l'exploitation des signaux cérébraux. Ses publications sont très souvent citées (26 articles le sont plus de 50 fois) et paraissent dans des revues de tout premier plan telles que Science et des périodiques variés du groupe Nature. L'unité a porté dix-neuf projets financés par l'ANR et quatre projets soutenus par l'ERC. Ces projets abordent des thématiques associées aux préoccupations sociétales actuelles (santé, intelligence artificielle, environnement). Certains de ses membres appartiennent au Board of reviewing editors de revues prestigieuses (Science, PLOS computational biology) et des prix reconnus leur ont été décernés (Société des neurosciences). À la date du 31 décembre 2022, l'unité, que l'université PSL a souhaité voir figurer à son périmètre de recherche, n'hébergeait aucun personnel de l'établissement.

• Les travaux du Laboratoire des systèmes perceptifs (**LSP**, SHS4) concernent l'étude de la perception auditive et visuelle afin d'en comprendre les mécanismes. Ils bénéficient d'une reconnaissance mondiale. L'unité porte trois projets financés par l'ERC (9 M€), dont le projet Hopla, starting grant, destiné à comprendre la nature multidimensionnelle de la neuroplasticité sensorielle. L'unité présente une remarquable production scientifique, avec 143 articles publiés majoritairement dans les revues internationales les plus visibles dans le domaine de l'audition (e.g. Trends in hearing), de la vision (e.g. Vision research), des neurosciences (e.g. Neurosciences), ou dans des revues généralistes (e.g. elife). Ses membres sont présents dans les comités éditoriaux de revues

scientifiques de référence dans leurs domaines (éditeur en chef de Perception et de i-perception, éditeurs associés de Journal of vision, Vision research, et Journal of computational neurosciences). L'ENS-PSL contribue à hauteur de 25 % de l'effectif total du LSP.



Certaines recherches du domaine disposent d'un rayonnement d'échelle internationale

• Les travaux de l'Institut interdisciplinaire de l'innovation (**I3**, SHS1), qui rassemblent des chercheurs de disciplines variées (gestion, économie, sociologie, droit, sciences de l'information, psychologie) concernent le sujet de l'innovation, notamment à propos des SHS. Les scientifiques de l'unité disposent d'une visibilité internationale. On remarque que l'unité a publié trois articles dans les périodiques du groupe Nature (Energy, Medecine, Climate change). Plus de la moitié de ses publications ont paru dans les meilleures revues des disciplines concernées (American economic review, Academy of management review, Nature, Organization studies, Social studies of science). Mines Paris-PSL contribue à hauteur de 32 % de l'effectif total d'I3.

• Les recherches du Laboratoire d'économie de l'université Paris Dauphine-PSL (**Leda**, SHS1), qui traitent des thématiques concernant l'énergie, l'économie de la santé, la macroéconomie financière et la théorie des jeux, ont une reconnaissance internationale. L'unité porte des projets européens (e.g. Emancipate, soutenu par l'ERC ; Nopoor, financé par le programme H2020). Deux tiers des plus de 300 articles des membres de l'unité sont publiés dans des supports de forte visibilité internationale (e.g. American economic review, Journal of economic theory, World development, Health economics). L'université Paris Dauphine-PSL contribue à hauteur de 78 % de l'effectif total du Leda.

• Les travaux du laboratoire Langues, textes, traitements informatiques, cognition (**Lattice**, SHS4) qui concernent plus spécialement la linguistique théorique et descriptive, dans le traitement automatique des langues et dans les humanités numériques, disposent d'une reconnaissance internationale. Ses 468 publications sont, pour la plupart, internationales et elles paraissent dans des revues prestigieuses (e.g. Journal of pragmatics, Lingvisticae investigationes) ou chez des éditeurs reconnus (e.g. John Benjamines pour l'ouvrage Existential constructions accross languages qui synthétise dix années de travaux de l'unité). On remarque l'obtention de la chaire Natural language processing and digital humanities, de l'Institut interdisciplinaire d'intelligence artificielle (3IA) Prairie. L'unité a organisé de grandes manifestations scientifiques, telles que le colloque récurrent Named (Neglected aspect of motion event description). L'ENS-PSL contribue à hauteur de 4 % de l'effectif total du Lattice.

• Les recherches menées par le Laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistique (**LSCP**, SHS4) concernant le fonctionnement cognitif et prenant en considération ses composantes neuronale et sociétale, ainsi que les recherches concernant la psycholinguistique développementale, se positionnent au meilleur rang international. L'unité porte de nombreux projets internationaux (4 projets soutenus par l'ERC) et nationaux (12 financements de l'ANR). Le niveau des publications est élevé (plus de 4 publications par an et par chercheur) et leurs supports sont d'un excellent niveau international (e.g. Cognition ; Journal of experimental psychology : General ; Consciousness and cognition ; Developmental science ; Nature genetics). Les membres de l'unité ont reçu de nombreuses distinctions (Prix Dagnan-Bouveret 2020 de l'Académie des sciences morales et politiques, Prix Jeffrey L. Elman de la Cognitive science society). L'ENS-PSL contribue à hauteur de 7 % de l'effectif global du LSCP.

• Les recherches du Centre de recherche sur les civilisations de l'Asie orientale (**CRCAO**, SHS5) qui traitent des civilisations chinoise, japonaise et tibétaine disposent d'une forte reconnaissance internationale. La production scientifique est très importante (1 400 publications durant la période de référence) et fortement internationalisée (plus de la moitié des ouvrages sont publiés en langue étrangère, principalement en anglais). L'unité publie une revue électronique internationale très réputée, la Revue d'études tibétaines. Le rayonnement de l'unité est illustré par la mobilité de ses chercheurs (plus de 100 séjours de recherche effectués en dehors des frontières françaises, en Chine, au Japon, aux États-Unis, en Allemagne, en Italie) et il est illustré par la réputation des

manifestations scientifiques qu'elle organise (140 d'entre elles ont impliqué une collaboration internationale). Deux tiers de ses 61 doctorants sont de nationalité étrangère. L'EPHE-PSL contribue à hauteur de 26 % de l'effectif total du CRCAO.

• Les travaux du Groupe de recherches en études indiennes (**Grei**, SHS5) qui sont consacrés aux mondes indiens anciens ont une reconnaissance internationale. Les membres de l'unité publient dans des revues internationales de renom (e.g. Bulletin of the school of oriental and African studies, Indo-Iranian journal, Journal of Indian philosophy, Wiener zeitschrift für die kunde südasiens). Les ouvrages sont publiés dans des collections de premier plan (e.g. Harvard Oriental series). L'unité a coordonné un projet bénéficiant d'un soutien de l'ERC : Histochtext (advanced grant), consacré aux recherches tokhariennes. L'EPHE-PSL contribue à hauteur de 45 % de l'effectif total du Grei.

• Les recherches du Groupe sociétés, religions, laïcités (**GSRL**, SHS5) traitant des phénomènes religieux ont une visibilité internationale. Celle-ci se mesure par les langues de ses publications — 34 % sont en anglais, mais aussi en russe, chinois, italien, espagnol —, par l'implication de ses membres dans des comités scientifiques ou de rédaction de revues étrangères renommées (Toung Pao. International journal of chinese studies, Teoria e cultura, Kunstkamera, Journal of Sufi studies) et par les responsabilités confiées aux scientifiques de l'unité dans des collections de maisons d'édition (Peter Lang, Pàtron editore, PUR). Le GSRL a organisé 55 colloques internationaux et l'unité bénéficie de soutiens universitaires internationaux (e.g. projet Frogbear-university of British Columbia au sujet du bouddhisme et de l'Asie de l'Est). L'EPHE-PSL contribue à hauteur de 48 % de l'effectif total du GSRL.

• Les recherches de l'Institut Jean Nicod (**IJN**, SHS5) qui concernent différentes branches de la philosophie (du langage, de l'esprit, de la perception et de l'action, des sciences cognitives) ont une reconnaissance internationale. Les membres de l'unité publient dans les meilleures revues (Journal of philosophy, Linguistics and philosophy, PNAS) et leurs ouvrages paraissent dans des maisons d'édition prestigieuses (Oxford university press, MIT press, Routledge). L'unité a conclu huit contrats européens (dont trois projets bénéficiant d'un financement de l'ERC et trois du programme Horizon 2020). L'ENS-PSL contribue à hauteur de 3 % de l'effectif total de l'IJN.

• L'Institut des textes et manuscrits modernes (**Item**, SHS5) est une unité pionnière dans l'étude génétique des textes et des productions artistiques, philosophiques et scientifiques. Ses travaux bénéficient d'une visibilité internationale qui bénéficie à l'activité de participation de l'unité à des réseaux académiques. On note : un IRN (International research network) Aitia (Archives of international theory, a transcultural approach) ; un GDRI (Groupement de recherche international) Digen, la coordination multilatérale de douze institutions internationales concernées par les études en critique génétique ; la contribution à une EUR, Translitteræ : Transferts et humanités interdisciplinaires (2018-2028). L'unité a coordonné trois projets financés par l'ANR et l'ANR-DFG ainsi qu'un projet européen H2020 MSCA. L'ENS-PSL contribue à hauteur de 11 % de l'effectif total de l'Item.

• Les recherches de l'unité mono-équipe Pays germaniques (histoire, culture, philosophie, SHS5) ont une reconnaissance internationale. Sa production scientifique est reconnue par l'attribution de distinctions notables (médaille d'argent du CNRS, prix Adolphe Thiers). Elle est à l'origine de réseaux internationaux de renom, comme le réseau Kunst impliquant des chercheurs de Cambridge, Pise et Leiden, ou celui du Multicentered phenomenology workshop, incluant des chercheurs de Leuven et Copenhague. Elle doit également son attractivité internationale aux importantes ressources documentaires de sa bibliothèque de phénoménologie, unique en son genre en France. L'unité, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa recherche, n'héberge aucun personnel de PSL à la date du 31 décembre 2022.

• Le Centre Jean Pépin (**CJP**, SHS5) consacre ses recherches de visibilité internationale, aux constitutions doctrinales de l'Antiquité et de la période allant de la Renaissance aux Lumières, tant en Orient qu'en Occident. Elle gère des bases de données en ligne, notamment Abjad, concernant les manuscrits arabes. Elle porte un projet soutenu par le programme H2020, Re-city ITN, consacré aux villes en déclin et à leur renouveau. La visibilité des recherches est également assurée par les 49 colloques internationaux organisés en France et à l'étranger (notamment 9 en Italie et 2 en Belgique), ainsi que par des collections animées chez des éditeurs renommés en France et en Italie (e.g. Vrin, les Belles lettres, Serra editore et De Lucca editore). L'ENS-PSL contribue à hauteur de 10 % de l'effectif total du CJP.

• L'unité Proche-Orient – Caucase. Langues, archéologie, cultures (**Proclac**, SHS5) réunit, dans une logique aréale, des spécialistes d'histoire, d'histoire de l'art, d'archéologie et de philologie qui étudient une vaste aire géographique, allant du Maghreb à l'Asie centrale et incluant la zone caucasienne. Ses recherches ont une visibilité internationale comme en témoigne la coordination du projet financé par l'ERC (advanced grant), Saadian intellectual and cultural life, 2017-2022, dont est tiré l'ouvrage Les livres du sultan, Paris, 2022. L'unité est très impliquée dans l'animation de réseaux de recherche (e.g. Société asiatique, International association of assyriology). L'EPHE-PSL contribue à hauteur de 25 % de l'effectif total de Proclac.

● L'unité Théorie et histoire des arts et littératures de la modernité (**Thalim**, SHS5) mène des recherches en littérature et en arts du spectacle qui ont une visibilité internationale. On dénombre 230 publications en langues étrangères. Les ouvrages paraissent chez des éditeurs de renom (e.g. Gallimard, Thames & Hudson) et les articles de revues dans des revues internationales (e.g. Contemporary French and francophone studies, Tropos. Comunicação, sociedade e cultura). L'unité est impliquée dans des projets et des réseaux internationaux, en tant que coordonnateur (l'IRN Postcolonial print cultures ou le projet du programme MSCA Glomag, Global Maghreb : transnational recognition and knowledge of a postcolonial literature). L'ENS-PSL contribue à hauteur de 5 % de l'effectif total de Thalim.

● Les recherches de l'unité Anthropologie et histoire des mondes antiques (**Anhima**, SHS6) dans le domaine des sciences de l'Antiquité ont une reconnaissance internationale. Ses membres ont produit près de 400 articles, la majorité étant publiés dans les revues françaises et étrangères les plus identifiées du domaine (Les Annales, ZPE, Mnemosynè, Pallas, REA, Numismatica e antichtà classiche, Hesperia, Kernos, Pontica, Les études classiques). Ils ont obtenu 24 prix et distinctions (prix de la Chancellerie, le prix de l'Académie française, prix de la Royal numismatic society). Seize membres exercent des responsabilités au sein de sociétés savantes ou d'associations prestigieuses, telles que l'Association internationale d'épigraphie grecque et latine (AIEGL), l'Accademia romanistica costantiniana, ou l'Accademia delle scienze de Turin. L'unité participe au programme, soutenu par l'ERC, Locus ludi, The cultural fabric of play and games in classical antiquity, porté par l'université de Fribourg. L'EPHE-PSL contribue à hauteur de 19 % de l'effectif total d'Anhima.

● Les recherches menées dans le domaine des sciences de l'Antiquité au sein de l'unité Archéologie et philologie d'Orient et d'Occident (**Aoroc**, SHS6) disposent d'une reconnaissance internationale. Le volume Gardens of the Roman empire, accompagné d'un catalogue numérique, publié chez Cambridge university press, a obtenu plusieurs distinctions (Award of excellence in history du Council on botanical and horticultural libraries ; Prose award for the best single-volume reference work in humanities and social sciences ; ou encore Outstanding academic title). D'autres titres ont été eux aussi récompensés (médaille Georges Perrot de l'AIBL[28] ; Prix Raymond Weil de l'Association des études grecques). L'unité participe à plusieurs labex : Transfers, Hastec et Resmed. Elle a coordonné des projets financés par l'Europe (PCRD-IPA en archéologie : D'Ulpiania à Iustiniana secunda, d'une cité de l'Antiquité tardive à une autre ; projet soutenu par l'ERC : Migrations of textual and scribal traditions via large-scale computational analysis of medieval manuscripts in Hebrew script, sur l'écriture des manuscrits hébreux médiévaux). L'université PSL contribue à hauteur de 25 % de l'effectif total de Aoroc.

● Le Centre de recherche sur le monde iranien (**Cermi**, SHS6), dont les travaux privilégient une approche aréale et pluridisciplinaire du monde iranien, dispose d'une reconnaissance internationale. Sa production scientifique abondante (110 articles, 124 chapitres de livres, 33 monographies) a paru pour moitié en anglais, mais aussi en italien, en russe, en persan. Les supports de publication sont renommés (e.g. Abstracta Iranica, Studia Iranica, Res orientales, Cahiers de studia Iranica). L'unité a obtenu des prix internationaux pour ses publications (25th world award for book of the year décerné par la République islamique d'Iran, prix Roman et Tania Ghirshman de l'AIBL, Ehsan Yarshater book award de l'Association for Iranian studies, prix Honourable mention Saidi-Sirjani award). L'unité a coordonné le projet Dyntran soutenu par l'ANR-DFG, concernant les dynamiques de transmission dans la famille du Moyen-Orient médiéval et moderne. L'université PSL contribue à hauteur de 15 % de l'effectif total du Cermi.

● L'unité IHMC dispose d'un rayonnement d'échelle internationale pour ses travaux dont la singularité marquante est d'aborder ses sujets en s'ouvrant aux sciences sociales et en privilégiant les longues durées et les perspectives transnationales. L'unité valorise des corpus et des fonds d'archives les plus variés. Elle est particulièrement reconnue dans les domaines de l'histoire militaire, l'histoire de la Révolution française, l'histoire globale et transnationale des circulations ou l'histoire intellectuelle et culturelle. Les publications de deux ouvrages ont été particulièrement remarquées : L'exploration du monde. Une autre histoire des grandes découvertes, au Seuil en 2019 et Du lac Tchad à La Mecque. Le sultanat du Borno et son monde (XVI^{e}-XVII^{e} siècle) aux éditions de la Sorbonne en 2017. Pour soutenir ses projets l'unité mobilise les ressources d'AAP compétitifs internationaux (deux projets soutenus par l'ERC) et nationaux (trois projets soutenus par l'ANR). L'unité à une production scientifique conséquente (368 articles ACL) paraissant dans des périodiques internationaux et nationaux de référence. L'unité accueille un nombre appréciable de chercheurs et de post-doctorants internationaux. L'unité conduit une activité conséquente de médiation scientifique, particulièrement en utilisant des modes de communication contemporains (e.g. chaine YouTube, newsletter, podcast). L'université PSL contribue à hauteur de 15 % à l'effectif de l'unité IHMC.

● Les recherches pluridisciplinaires de l'Institut des mondes africains (**Imaf**, SHS6) consacrées au continent africain et à ses diasporas, ont une

[28] AIBL : Académie des inscriptions et belles lettres.

reconnaissance internationale. L'unité coordonne trois projets soutenus par l'ERC (Language as archive; Interracial intimacy in Africa: afro-european couples, cross cultural transactions, and social changes in islamic Zanzibar; Mobility in situ: debating emigration and return in Western Mali). On dénombre 381 articles publiés dans des revues nationales et internationales reconnues (e.g. Journal des africanistes, Annales. Histoire, Sciences sociales, Journal of African history, Global Africa). L'unité, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa recherche, n'héberge qu'un seul personnel de l'établissement à la date du 31 décembre 2022.

• L'unité Orient et Méditerranée, textes, archéologie, histoire (**O&M**, SHS6) 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, Princeton university press). L'unité a également porté trois projets soutenus par le programme MSCA-H2020 : 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. La qualité des travaux de l'unité est reconnue par l'attribution de prix notables (Association pour l'encouragement des études grecques, AIBL, Fondation Simone et Cino del Duca). L'unité a accueilli dix-neuf professeurs invités, elle entretient des partenariats scientifiques avec les Umifre et les écoles françaises à l'étranger, et elle a organisé des colloques de renom (4e Congrès international des études nubiennes en 2018, le 13e symposium Syriacum et le 11e congrès d'études arabes chrétiennes en 2022). L'université PSL contribue à hauteur de 6 % de l'effectif total de O&M.

• L'unité Savoirs et pratiques du Moyen-Âge à l'époque moderne (**Saprat**, SHS6) mène des recherches dans des disciplines rares comme la philologie hébraïque, la codicologie byzantine ou la littérature en moyen français. Ces travaux ont une visibilité internationale. L'unité bénéficie d'un soutien financier de l'ERC (Synergy grant) pour le projet Midrash [29] et elle a coordonné le projet Hemef[30], soutenu par l'ANR. Elle coopère avec des institutions scientifiques à l'étranger comme l'École française de Rome, l'université hébraïque de Jérusalem, l'université nouvelle de Lisbonne ou l'université Santa Maria. L'université PSL contribue à hauteur de 75 % de l'effectif total de Saprat.

Certaines recherches du domaine sont reconnues nationalement

• Les travaux de l'Institut de recherche interdisciplinaire en sociologie, économie et science politique (**Irisso**, SHS3) disposent d'un rayonnement national. On relève plus de 500 articles publiés dans des revues à comité de lecture, pour certaines bien reconnues (e.g. Socio-economic review, New political econom). Durant le contrat, l'unité a coordonné neuf projets financés par l'ANR. L'université Paris Dauphine-PSL contribue à hauteur de 48 % de l'effectif total de l'Irisso.

Points de vigilance

• Malgré la visibilité internationale de certaines de ses thématiques scientifiques telles que la finance et l'analyse critique des organisations, l'unité Dauphine recherches en management (**DRM**, SHS1) souffre d'une structuration complexe (3 pôles, 5 axes, 4 programmes transversaux, 4 chaires) qui rend la stratégie et la politique scientifique de l'unité peu lisible au regard extérieur. On note également la concentration des centres de ressources de quelques personnes et de quelques équipes (M&R, Mlab et Ermes). L'université Paris Dauphine-PSL contribue à hauteur de 89 % de l'effectif total de DRM.

• En dépit d'une production scientifique abondante et de grande qualité en droit des affaires et en droit du patrimoine, le Centre de recherche droit Dauphine (**CR2D**, SHS2) présente un déséquilibre entre ses trois axes ; l'axe consacré à l'entreprise régulée étant plus diversifié et plus structuré que les deux autres. En outre, un quart des membres de l'unité ne participe pas à l'activité de publication et l'unité n'est pas présente sur la scène des appels à projets d'envergure. L'université Paris Dauphine-PSL contribue à hauteur de 100 % de l'effectif total du CR2D.

• L'unité Pays germaniques-transferts culturels et archives Husserl de Paris (**PG**, SHS5) mène une activité scientifique reconnue internationalement. Cependant, l'absence d'objectifs transversaux ou communs clairement formulés pour les deux équipes qui la constitue, ne concourt pas à faire ressortir un projet commun visant à assurer la cohésion de long terme de l'unité. Sans ressourcement adossé à des projets d'ampleur, elle ne dispose pas des moyens et des outils permettant de fédérer un ensemble disparate de thématiques scientifiques. L'unité, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa recherche, n'héberge aucun personnel de l'ENS-PSL à la date du 31 décembre 2022.

• Même si l'unité la République des savoirs (**RDS**,

[29] Midrash : Migrations of textual and scribal traiditons via large-scale computational analysis of medieval manuscripts in hebrew script.

[30] Hemef : Histoire de l'enseignement public de la musique en France au XIXe siècle.

SHS5) mène des recherches qui ont un rayonnement international (e.g. conduite de deux projets du programme H2020, Act et Engage[31]), l'unité pâtit du manque de structuration claire et d'une ligne directrice commune. Ses cinq équipes composantes travaillent en silo, sans projets transversaux. L'ENS-PSL contribue à hauteur de 61 % de l'effectif total de la République des savoirs.

● En dépit de la reconnaissance internationale de ses travaux, les recherches de l'unité Anthropologie et histoire des mondes antiques (**Anhima**, SHS6) présentent quelques fragilités. La stabilité de l'unité pourrait être compromise par une pyramide des âges de ses chercheurs défavorable. De surcroit, au regard des potentialités de l'unité, l'activité en matière d'AAP compétitifs est faible. L'EPHE-PSL contribue à hauteur de 19 % de l'effectif total d'Anhima.

● L'unité Histoire de l'art, des représentations et de l'administration en Europe (**Histara**, SHS6) mène des recherches de visibilité nationale. La projection internationale de ses travaux pourrait résulter d'une meilleure structuration de sa recherche en évitant l'éparpillement et la juxtaposition des axes, et en repensant l'équilibre entre les domaines impliqués (histoire de l'art, histoire de l'administration). Son fonctionnement gagnerait à être plus collectif, en s'appuyant, par exemple, sur un véritable conseil de laboratoire. L'activité de coordination de projets d'envergure mériterait d'être plus soutenue. L'appartenance des directeurs d'études cumulants, pouvant parfois être membres d'autres UR, devrait être clarifiée. L'EPHE-PSL contribue à hauteur de 100 % de l'effectif total d'Histara.

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

Points forts - Secteurs disciplinaires dont les liens à la société sont développés

● Dans les unités du panel SHS1, les relations avec le monde socioéconomique sont dynamiques. Elles se caractérisent par une proportion élevée de chaires en partenariat avec le secteur industriel (e.g. énergie, santé, banques, assurances, télécommunications) ou des organismes d'état (e.g. Conseil d'État, Cour des comptes). Une vingtaine de chaires couvrant un spectre large de thématiques (e.g. finance digitale, gouvernance et régulation, théorie de l'entreprise, politiques et design de l'identité numérique, économie du gaz, numérisation des données en santé, économie du climat) ont été mises en place. En science de gestion, l'ancrage socioéconomique de **DRM** est remarquable. L'unité a su mobiliser 45 contrats doctoraux bénéficiant du dispositif Cifre. On dénombre plus de 200 productions de vulgarisation, d'expertise, de contenus pédagogiques à destination des professionnels et du grand public. Par leur présence dans différentes instances nationales (e.g. le CAE[32], la Banque de France, l'Institut national du cancer, France stratégie), les chercheurs du **Leda** mobilisent leur expertise et leurs compétences en économie, et prodiguent un éclairage et un appui aux politiques publiques. Les données produites par **PJSE** au sujet des l'évolution des inégalités mondiales ont un retentissement dans tous les centres d'analyse et de décision mondiaux.

● L'ouverture des UR du panel SHS3 au monde non académique se caractérise par des relations structurées et suivies avec des institutions variées. Les membres du **CMH** siègent dans les instances de divers organismes publics ou privés (e.g. Conseil scientifique de l'Éducation nationale, Haut conseil à l'égalité femmes-hommes, Conseil scientifique de la Caisse nationale solidarité autonomie, Conseil scientifique de la ville de Paris). Les recherches de l'**Irisso** en sociologie économique et sociologie politique ont donné lieu à des partenariats conventionnés avec des ministères (travail, culture, justice), avec des syndicats (Force ouvrière) ainsi qu'avec plusieurs fondations (e.g. Fondation de France). Dans le domaine de la socioanthropologie, le **Las** a noué des partenariats avec des collectivités territoriales (e.g. département de l'Yonne, collectif Pêche et développement de Lorient), des organisations variées (e.g. Centre national interprofessionnel de l'économie laitière, Expertise France, Agence française de coopération technique internationale) et des associations (e.g. Rewilding, F93, Illusion & macadam) dont résultent des missions d'expertise et de conseils. L'unité se distingue également par ses interactions avec la société civile. L'unité a produit dix-neuf films documentaires et mené 400 interventions dans des musées dans le cadre de manifestations grand public. Son bilan fait état de plusieurs ouvrages primés[33].

● On remarque des interactions dynamiques et abondantes des unités affiliées au panel SHS4 avec le monde non académique. Elles concernent essentiellement des finalités liées au traitement automatique des langues et des finalités servant le secteur de la santé. L'unité **Lattice** partage ses connaissances scientifiques en mettant en accès libre différentes applications, bases de données et corpus issus de ses recherches. Deux exemples illustrent les actions de l'unité à destination du grand public : le corpus Oupoco[34] en partenariat

[31] Act : projet visant à faire progesser l'égalité des genres dans l'environnement européen de la recherche ; Engage : Enhancing stakeholder participation in the governance of radiological risks for improved radiation protection and informed decision-making.

[32] CAE : Conseil d'analyse économique.

[33] Ethnographies des mondes à venir ; Animal et la mort. Chasses, modernité et crise du sauvage.

[34] Sonnets français du 19e et du début du 20e siècle.

avec la BNF et l'application Dem Lok [35] en association avec la société Speak Tahiti. Au **Llacan**, concernant les études africaines, le corpus Bambara (11 millions de mots) trouve un usage pour le développement d'un apprentissage profond de type Deep-L. Dans le domaine de la santé, le **LNC2** a noué 22 collaborations avec des cliniciens spécialisés dans les troubles obsessionnels compulsifs et la psychose. Les travaux du **LSP** ont donné lieu à plusieurs partenariats dans le secteur des implants cochléaires, des prothèses auditives et pour le traitement de l'amblyopie. Les recherches en neuropsychologie et neuro-imagerie de la mémoire humaine de l'unité **Nimh** ont intéressé les organismes de santé et le tissu associatif local et régional (e.g. conseil régional de Normandie, Cancerpôle Nord-ouest, Fondation Mérédic Alzheimer) et leur soutien financier cumulé a atteint 3,8 M€ durant la période de référence.

- Différents champs disciplinaires des unités du panel SHS5 sont particulièrement propices à des interactions avec les acteurs non académiques.

- Les travaux de l'unité **Grei** concernant le monde indien ont permis aux membres de l'unité de prendre la responsabilité du comissariat conjoint de trois expositions au Musée Guimet (Musée national des arts asiatiques) et de prodiguer des expertises pour deux expositions consacrées au jaïnisme. L'expertise de **GSRL** dans l'étude des phénomènes religieux, lui a valu de siéger dans différentes structures d'échelle internationale (e.g. plateforme internationale sur le racisme et l'antisémitisme, observatoire internationale du religieux, conseil scientifique du centre européen des études républicaines). Ses actions à destination du grand public prennent diverses formes (e.g. expositions, colloques, films documentaires) et sur des thématiques telles que les violences sexistes et sexuelles, les droits de l'Homme, la diversité religieuse en France et la bioéthique.

- L'unité **Item** a conclu des conventions avec des acteurs de premier plan de la conservation et de l'accès à la connaissance (BNF, Imec [36], Bibliothèque de l'Assemblée nationale). Certaines actions à destination du grand public sont remarquables (conférence au Palais Farnese à Rome avec plus de 36 000 connexions et l'exposition du centenaire de la BNF qui a attiré 28 000 visiteurs). Une stratégie similaire est suivie par **Thalim** qui a mis en place des partenariats avec des institutions culturelles de premier plan (e.g. BNF, Centre Pompidou-Metz, Musée d'art et d'histoire du judaïsme). Le dynamisme de l'unité dans l'organisation d'expositions d'envergure est à souligner (e.g. L'Œil extatique. Eisenstein, cinéaste à la croisée des arts au Centre Pompidou-Metz ; Figure du Golem au Musée d'art et d'histoire du Judaïsme, Marie-Antoinette à la Conciergerie).

- Les recherches en archéologie menées par l'unité **Proclac** ont eu un retentissement international au travers notamment d'un film documentaire diffusé en plusieurs langues[37] (recherches archéologiques sur le site de Qiriath Yéarim).

- Dans le champ disciplinaire art, invention, innovation et transmission, l'unité **Sacre** a déployé plusieurs initiatives originales en partenariat avec des acteurs culturels nationaux notables (e.g. Festival Cinéma du réel, festival international Jean Rouch, festival d'Avignon). L'unité a développé un outil numérique collaboratif de documentation de la recherche-création. La chaire Art et sciences a mis en place plusieurs ateliers à destination du jeune public. De nombreuses créations artistiques, émanant des chercheurs de l'unité, ont été présentées sur des scènes nationales et internationales. L'unité se distingue également par l'implication forte de ses doctorants dans les actions de médiation (e.g. présentations des travaux des doctorants dans des musées, des galeries, des théâtres, des salles de cinéma).

- Les unités rattachées au panel SHS6 sont globalement efficientes en matière d'action de valorisation et de médiation scientifiques.

- Basés sur ses compétences en archéologie, philologie et humanités numériques, l'unité **Aoroc** a développé des partenariats avec des opérateurs culturels (e.g. bibliothèques, Musée du Louvre, Musée d'histoire de Moscou), des associations (e.g. Association française pour la peinture murale antique, Association internationale d'étude de la mosaïque antique), des institutions politiques françaises et étrangères (e.g. ministère en charge de la culture) et avec des fondations privées (e.g. Fondation Rovati). Ces partenariats soutiennent la valorisation des sites archéologiques. Les productions majeures de l'unité sont mises à disposition du grand public (e.g. plateforme sketchfab [38]). L'unité développe également des actions de science ouverte (e.g. mise en ligne de bases de données[39] accessibles au public).

- L'expertise de l'unité **CJM** dans les études historiques et philologiques du patrimoine écrit et des cultures de l'écrit depuis le Moyen-Âge, a motivé des partenariats conventionnés avec le monde de la culture et du patrimoine, notamment grâce aux conservateurs titulaires de l'unité. Les

[35] Application logiciel pour smartphone en vue de l'apprentissage de la langue mwotlap (langue du Vanuatu).

[36] Imec : Institut mémoires de l'édition contemporaine.

[37] L'Arche d'alliance, aux origines de la Bible. Diffusion sur Arte le 9 janvier 2021 (Israël Finkelstein et Thomas Römer) réalisé par Thierry Ragobert ; produit par la société Gedeon programmes.

[38] Diffusion de modèles 3D de vestiges archéologiques.

[39] Base de données Acor : manuel interactif sur les techniques de construction romaine.

membres de l'unité participent à la formation continue de l'ENC-PSL[40] préparant aux métiers des archives et du patrimoine. Des chercheurs de l'unité ont exercé la responsabilité de commissaire d'exposition à la Bibliothèque Mazarine, au Musée d'art, histoire et archéologie d'Évreux, au Musée des beaux-arts de Tours. L'unité mène également des actions de science participative (e.g. utilisation d'une plateforme de transcription collaborative pour coordonner l'édition numérique des testaments de guerre de poilus parisiens ; 1914-1918).

• L'UR **Imaf** a développé un réseau d'interactions avec différents acteurs nationaux et internationaux (e.g. HCR, Cour nationale du droit d'asile, commission vérité et réconciliation au Burundi). Une initiative originale à souligner concerne le projet Yif menga qui s'intéresse aux relations entre recherche et création artistique. L'unité contribue également à la formation des membres d'ONG intervenant en Afrique.

• L'unité **O&M** excelle en matière d'ouverture au monde non académique. Son bilan de valorisation et de médiation est remarquable. On remarque des actions qui vont de la vulgarisation (e.g. plus de 300 interventions dans la presse écrite, les émissions TV, la radio) à l'expertise auprès d'instances culturelles et politiques françaises et étrangères. La production de l'unité dans ce domaine est très diversifiée (e.g. 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 fortement engagés dans la conservation et la valorisation des patrimoines exhumés.

Points de vigilance ou Secteurs disciplinaires en retrait

• Les activités de recherche en neuropsychologie et neuro-imagerie de la mémoire humaine de l'unité **Nimh** (SHS4) disposent du potentiel permettant d'envisager des relations plus soutenues avec le monde de l'entreprise. Alors que les relations entre l'unité et les organismes de santé sont attestées en nombre et en diversité, le bilan ne fait pas apparaitre de participation à des essais cliniques.

• Dans le domaine des sciences de l'Antiquité et de l'anthropologie, les activités de valorisation et de transfert de l'unité **Anhima** (SHS6) impliquant les acteurs institutionnels de la culture et des collectivités territoriales, nombreuses et de qualité, mériteraient plus de relief dans la présentation qui en est faite. Par ailleurs, les interactions avec le monde socioéconomique sont peu développées, voire inexistantes. De ce point de vue, une réflexion stratégique de renforcement des actions de l'unité en valorisation devrait être menée. Une situation similaire est observée pour l'unité **Imaf** (SHS6).

• Les différents axes de recherche de l'unité **Aoroc** (SHS6) ne concourent pas de façon homogène à l'activité de valorisation et de diffusion des savoirs à destination du grand public. L'expertise de l'unité dans le domaine des humanités numériques pourrait être mise à profit pour le développement de partenariats avec le secteur socioéconomique. De tels ressourcements permettraient de réduire le nombre de doctorants ne bénéficiant pas de rémunération (plus de la moitié des doctorants ne bénéficie pas d'un contrat doctoral).

• Le spectre large des recherches conduites par l'UR **Histara** (SHS6) a favorisé l'établissement de relations riches et très diversifiées avec différents acteurs non académiques (e.g. BNF, ministère de l'Économie et des Finances). L'unité assure également la coordination du Gis Patrimoines militaires - Architectures, aménagements, techniques et sociétés. Toutefois, la diversité des actions menées, non coordonnées ou priorisées à l'échelle de l'unité, lui fait courir le risque d'une forme d'éparpillement et ne sert pas sa visibilité.

[40] ENC : École nationale des chartes.

SHS1 Marchés et organisations

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
Université Paris Dauphine-PSL ; CNRS	DRM - Dauphine recherches en management	69 / 70	0 / 5	7 / 10
Mines Paris-PSL ; CNRS ; École Polytechnique de Paris ; Institut Mines Télécom	I3 - Institut interdisciplinaire de l'innovation	22 / 52	5 / 18	3 / 21
Université Paris Dauphine-PSL ; CNRS ; IRD	Leda - Laboratoire d'économie de Dauphine	62 / 62	0 / 15	4 / 7
ENS-PSL ; CNRS ; Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne ; ENPC Paris ; Inrae ; EHESS	PJSE - Paris Jourdan sciences économiques	4 / 50	0 / 42	0 / 8
TOTAL	**4**	**157 / 234**	**5 / 80**	**14 / 46**

● L'unité **DRM** conduit des recherches généralistes en sciences de gestion. Elle est structurée selon trois pôles, cinq axes et des programmes transversaux. Les pôles Finance et Marketing sont mono-axe alors que le pôle Organisation assemble trois axes. L'unité traite quatre thèmes : 1/ histoire ; 2/ agriculture et ruralité ; 3/ immobilier et territoire ; 4/ durabilité et sobriété. Cette organisation est enrichie de la présence de quatre chaires, d'une initiative Qualitative management, de la House of finance et de la House of entrepreneurship. L'unité est impliquée dans les programmes gradués Finance et Management de PSL et elle participe aux programmes Dauphine durable et Dauphine numérique. Cette structuration complexe rend la politique scientifique de l'unité peu lisible au regard extérieur. La création des programmes transversaux et celle de l'institut Applied computational social sciences (ACSS) ont constitué des faits structurants de la période de référence. Les programmes transversaux ont été l'occasion pour l'unité de centrer ses thématiques scientifiques à propos de perspectives communes destinées à renforcer la recherche collective : le programme Histoire, créé en 2018, est consacré à l'histoire du management ; le programme Agriculture et ruralité, créé en 2022, fédère des recherches par et pour le management de la ruralité ; le programme Immobilier et territoire, antérieur à 2017, promeut une recherche multidisciplinaire concernant les ventes de biens ; le programme Durabilité et sobriété, créé en 2018, regroupe les travaux relatifs au développement durable et à la responsabilité sociale des entreprises. L'émergence de l'Institut ACSS, dirigé par des membres de DRM, s'est traduite par le lancement d'une trentaine de projets qui exploitent des données massives concernant les sciences sociales. La production scientifique de l'unité est conséquente : 259 ouvrages et directions d'ouvrage, 318 articles (66 % de parution dans des périodiques internationaux). Les articles ont paru dans des revues renommées, certains dans les meilleures revues mondiales en sciences de gestion (Journal of consumer research, Journal of finance, Organization studies, Science et PNAS). Ils prodiguent à l'unité une visibilité de ses travaux d'échelle internationale dans certaines thématiques, comme la finance ou l'analyse critique des organisations. L'ouvrage L'état du management (éditions La Découverte), édité de manière récurrente, constitue une référence actualisée incontournable dans les milieux du management. Plusieurs membres de l'unité ont été distingués par des prix de sociétés savantes nationales ou de sociétés associées à des conférences internationales (European financial management association, European foundation for management development, fondation Dauphine, Association française de comptabilité) et près de 133 professeurs étrangers (e.g. États-Unis, Chine, Inde, Brésil, Allemagne, Royaume-Uni, Australie, Japon) ont été invités par l'unité. En matière de financements obtenus en réponse à des appels à projets compétitifs, l'unité a mené 106 projets collaboratifs durant le contrat évalué, représentant entre 70 et 83 % de son budget global hors salaires. On note sa participation au projet Accra, soutenu par le programme H2020, qui traite de l'autonomie des séniors et de la viabilité des systèmes de santé ; la participation à quatre projets bénéficiant du soutien de l'ANR (Ghost, Rescue, Resocio, Trustscitruths[41]), la participation à cinq contrats soutenus par l'Ademe. D'une manière remarquable, l'unité a mobilisé 28 fois le dispositif Cifre. La visibilité de l'unité DRM et de plusieurs de ses membres est très significative dans le paysage français. Ses domaines d'expertise sont variés et ils bénéficient à une variété d'acteurs. Ainsi, on recense 195 productions à destination des professionnels et du grand public, et 47 contrats conclus avec des associations et des fondations. L'unité est à l'origine d'initiatives originales comme le Musée du management, et les Archives

[41] Ghost : Reconnaisance de gaz par des molécules cages en solution ; Rescue : Réorganisation et improvisation des secours en gestion de crise ; Resocio : Réseaux sociaux en situation de catastrophe naturelle : interprétation opérationnelle ; Trustscitruths : Understanding and improving trust in scientific truths : an experimental approach.

du marketing. Les partenariats avec des entreprises (Peugeot, Sanofi, Total Énergies, Enedis, RATP, Crédit agricole) sont nombreux et sources d'un abondement conséquent. Toutefois, un point de vigilance concerne la concentration poussée des ressources autour de quelques personnes et de quelques équipes (e.g. M&R, Mlab et Ermes).

• **I3** est une unité interdisciplinaire qui regroupe des chercheurs en sciences de gestion, en économie, en sociologie, en droit, en sciences de l'information et en psychologie. Elle est née en 2013 du rapprochement de cinq centres de recherche, à forte notoriété, portés par le CNRS, l'École polytechnique, Mines Paris-PSL et Télécom Paris, qui constituent désormais ses quatre tutelles. Son caractère multidisciplinaire et son ancrage dans des écoles d'ingénieurs lui confèrent une capacité et une légitimité à appréhender l'innovation comme un objet de recherche multidimensionnel et complexe. L'unité est structurée en quatre axes thématiques : 1/ transformations de l'entreprise innovante ; 2/ théories et modèles de la conception ; 3/ régulations de l'innovation ; 4/ usages, participation et démocratisation de l'innovation. I3 est reconnu comme une unité de tout premier plan traitant de l'innovation dans le champ des SHS et au-delà. Parmi ses réalisations les plus marquantes, l'unité a participé à trois publications dans Nature (Energy, Medicine et Climate change), performance rarissime concernant des auteurs en SHS. Le premier article concerne la dynamique de l'innovation globale bas carbone et ses déterminants ; le deuxième analyse l'impact du monitoring à distance dans un contexte d'individualisation des soins contre le cancer ; le troisième constitue une analyse institutionnelle du Giec. La production scientifique de l'unité, uniformément répartie entre les chercheurs et les axes thématiques, est de haut niveau à l'échelle nationale et internationale. Plus de la moitié des publications ont paru dans les meilleures revues de leurs disciplines respectives (e.g. American economic review, Academy of management review, Nature, Organization studies, Social studies of science). L'unité participe à onze projets européens et à neuf projets financés par l'ANR. L'unité est attractive pour des chercheurs confirmés et pour des doctorants, en France et à l'étranger. En date de l'évaluation, on dénombrait treize postdoctorants et 99 doctorants. Cette attractivité résulte : 1/ des effets conjugués d'une dynamique contractuelle exceptionnelle dans le champ des SHS (1/3 du budget) ; 2/ d'une implication remarquable dans l'animation de la communauté scientifique (notamment dans les associations savantes, telles qu'Euram [42] concernant le management) ; 3/ d'activités éditoriales ou d'expertise scientifique au bénéfice de 40 revues nationales et internationales et 4/ de la notoriété de l'unité et des institutions qui la portent. Les chercheurs de l'unité contribuent de manière explicite aux débats sociétaux en mobilisant tous les canaux de médiation scientifique à leur disposition et leurs recherches nourrissent la décision publique. En témoigne l'influence des travaux d'I3 sur la loi Pacte au sujet des sociétés à mission. Les thématiques mobilisées et les méthodologies originales développées par l'unité (e.g. la recherche à double impact) contribuent à tisser des liens étroits avec les institutions publiques (e.g. Ville de Paris, CEA), les entreprises (e.g. Orange, Dassault systèmes, Renault, Thales, Airbus) et les structures associatives (APF France handicap). Elles conduisent également à la création de plusieurs chaires (e.g. Théorie de l'entreprise, Internet physique).

• Le **Leda** est un laboratoire mono-équipe qui se consacre à l'économie. L'unité a connu un notable renouvellement de ses membres et un accroissement de leur nombre durant la période évaluée. L'émergence de l'université PSL, avec l'université Paris Dauphine-PSL particulièrement, a renforcé le positionnement de l'unité dans son environnement de recherche national et international. Le Leda est organisé en cinq axes thématiques : 1/ énergie, matières premières et environnement ; 2/ développement et mondialisation ; 3/ jeux et économie théorique ; 4/ santé et vieillissement ; 5/ économie financière et macroéconomie. Le profil de l'unité est marqué par une forte diversité des sujets scientifiques investis. Le Leda est une unité généraliste, avec un ensemble assez vaste de thématiques abordées telles que l'énergie, l'économie de la santé, la macroéconomie financière et la théorie des jeux. Élément fort de sa signature scientifique internationale, l'unité se démarque par l'expertise de ses chercheurs dans la collecte et le traitement de données primaires à grande échelle ou de données provenant d'expériences naturelles. L'unité a lancé cinq chaires. Elles concernent principalement les sujets suivants : 1/ l'énergie et le climat et 2/ la santé. L'unité est impliquée dans une trentaine de contrats d'envergure nationale ou européenne. Ils s'appuient sur des partenariats stratégiques principalement avec des laboratoires nationaux (e.g. Aix-Marseille school of economics, Institut Louis Bachelier), avec quelques établissements européens (Institut Max Planck, université d'Aarhus, université de Lisbonne), avec des organismes publics (Ademe, AFD[43]) ou avec des entreprises (EDF). Ces contrats ont permis de financer par exemple le projet Share-cohesion, soutenu par l'Union européenne, infrastructure de recherche qui vise à mieux comprendre les défis liés au processus de vieillissement dans les États membres de l'UE, ou encore à soutenir le projet Osmose concernant l'adaptation du réseau électrique européen à l'essor des énergies renouvelables. De manière notable, le Leda pilote également des projets européens : 1/ Emancipate, soutenu par l'ERC, qui étudie la lutte contre les inégalités d'éducation ; 2/ le projet Nopoor, soutenu par le programme H2020, concernant les déterminants des entrées et sorties de la pauvreté ; 3/ le projet Habitable, soutenu par le programme H2020, concernant les migrations climatiques ; 4/ le projet DevPol (soutien du programme H2020) qui est un réseau européen d'experts en matière de coopération internationale et de développement ; 5/ le

[42] Euram : European academy of management.

[43] Ademe : Agence de la transition écologique ; AFD : Agence française de développement.

projet Osmose (soutien du programme H2020) relatif à l'économie des infrastructures énergétiques. L'unité bénéficie également de soutiens de projets émanant de la Banque mondiale. Parmi les dix projets financés par l'ANR, on dénombre cinq projets du programme JCJC, ce qui illustre la vitalité des récents recrutements. Ces projets concernent la santé en période de récession et d'incertitudes relatives au marché du travail, d'une part, ainsi que la composition des marchés locaux du travail en contexte de chocs de mondialisation, d'autre part. Certains membres du Leda pilotent deux, voire trois, de ces contrats qui se succèdent ou se superposent. Le total cumulé des fonds propres acquis par le Leda durant la période de référence avoisine 10 M€ (86 % du budget hors salaires de l'unité). L'unité partage ses données avec les instituts membres de réseaux internationaux de recherche (e.g. World inequality lab, European development network). La production de l'unité (300 articles) parait dans les revues disciplinaires les plus prestigieuses (American economic review, Journal of economic theory) et dans les revues de domaines de grande notoriété (World development, Health economics). 87 % de ces articles ont paru dans des supports internationaux et deux tiers ont été publiés dans des périodiques à forte visibilité internationale. Toutefois, l'unité reste centrée sur le milieu français de la recherche. Ainsi, les travaux relatifs aux inégalités d'éducation dans les pays des Sud, ceux concernant les conséquences des chocs climatiques en matière d'instabilités macro-économiques ou ceux traitant des conséquences des politiques de retraites concernant la mortalité, font figure de références nationales. Les chercheurs de l'unité sont présents au sein d'instances de structure variées (e.g. Conseil d'analyse économique, Banque de France, Institut national du cancer, France Stratégie, Comité consultatif national d'éthique, Commission des comptes de la santé). Ils apportent également leurs expertises à des institutions internationales et des gouvernements étrangers. Les membres du Leda contribuent à la diffusion de leur production scientifique auprès du grand public en apportant des contributions à des médias variés (e.g. dans la presse écrite : Le monde, Les échos, Libération ; presse audiovisuelle : France inter, France info, TF1, France 2, RTL, Europe 1) et en participant à l'animation de journées de vulgarisation de l'économie (Journées de l'économie de Lyon, Journées de la Cité de l'économie).

• Par le nombre et la diversité de ses tutelles l'unité **PJSE** bénéficie d'une assise institutionnelle exceptionnelle. Adossée à la fondation Paris school of economics (PSE), l'unité s'organise autour de huit axes thématiques : 1/ globalisation, économie politique, commerce ; 2/ régulation, environnement et marché ; 3/ travail et économie publique ; 4/ comportements, bien-être et normes ; 5/ développement ; 6/ histoire économique et sociale ; 7/ macroéconomie ; et 8/ théorie économique. L'unité constitue un centre de référence en Europe et dans le monde concernant l'étude des phénomènes économiques structurels de long terme ; les travaux historiques représentent l'un de ses points forts et marquants. Ses activités ont permis de générer de nouvelles bases de données issues d'études de terrain ou de travaux d'archives, en particulier au sujet des inégalités de revenus et de patrimoine à l'échelle mondiale (World inequality lab), à propos d'économie (Institut des politiques publiques) et en matière de politiques des empires coloniaux. On observe avec intérêt que les recherches de l'UR donnent fréquemment lieu à de nouvelles interrogations résultant d'une coopération poussée avec d'autres disciplines des sciences sociales, notamment dans le domaine des théories de la justice, dans celui de la rationalité limitée ou dans celui des inégalités. Ces recherches placent la science économique aux frontières du droit, de la science politique, de la psychologie ou de l'histoire. La production scientifique de l'unité est exceptionnelle. Elle est influencée par la variété des bailleurs qui la financent (e.g. fondation PSE, équipex-labex OSE[44] et EUR Graduate school of economics), ainsi que par les centres d'intérêt des grands programmes dont elle tire d'abondantes ressources propres. L'UR pilote 28 contrats soutenus par l'ANR (e.g. UTTO : optimisation des transferts technologiques universitaires ; Grrengo : rôle des ONG dans les instruments de gouvernance pour la transition énergétique ; Farm value : à propos des approches économiques et sociologiques des transferts de propriétés agricoles). Elle porte également douze projets européens, dont cinq soutiens de l'ERC[45] et deux projets internationaux hors Europe (e.g. Wid.word : The world wealth and income database, financé par la Alfred P. Sloan Foundation). L'unité produit 60 articles par an, en moyenne, publiés dans les revues les plus reconnues de leurs domaines (treize publications dans l'American economic review, six dans le Journal of political economy, cinq dans la Review economic studies, trois dans le Quarterly journal of economics, et une dans Econometrica). L'attractivité de l'unité PJSE est d'échelle internationale et elle se décline du doctorant au détenteur du prix Nobel. L'unité a organisé 60 évènements scientifiques et elle tient 300 séminaires par an. Ses membres ont bénéficié de plus de 35 invitations dans des laboratoires étrangers et ils ont reçu 66 prix et distinctions (e.g. deux médailles d'argent du CNRS ; huit nominations de ses membres à l'IUF). Parmi les 150 doctorants on remarque le lauréat du prix du meilleur jeune économiste Le monde-Cercle des économistes, celui du prix du meilleur jeune chercheur (Institut Europlace de finance, Banque de France en finance verte), ceux des cinq prix du meilleur article d'un jeune économiste (French association of environmental and resource) et ceux des six prix de thèse (AFSE[46], PSL, Pôle emploi, Chancellerie). L'unité PJSE,

[44] OSE : Ouvrir la science économique.

[45] LTCSEI, Learning through categories in social and economic interactions (économie théorique, théorie des jeux)1,37 M€ ; Econ prejudice : economics of ethnic prejudice (économie des sociétés multi-ethniques)1,58 M€ ; Dina : Towards a system of distributional national accounts (mesures des inégalités économiques) 6,05 M€ ; Gendhi : Gender and health inequalities (mesures des inégalités de genre et de santé) 1,93 M€ ; Inforl : Characterizing information integration in reinforcement learning : a neuro-computational investigation, économie neuro-computationnelle,1,27 M€.

[46] AFSE : Association française de science économique.

adossée à la fondation PSE, se situe aujourd'hui, avec la London school of economics (LSE) et la Toulouse school of economics (TSE), dans le haut de la hiérarchie des écoles d'économie en matière de notoriété. L'unité diffuse sa recherche scientifique grâce à plusieurs structures d'envergure nationale et internationale. Ainsi, le World inequality lab met à la disposition du grand public ses analyses ainsi que des données historiques concernant les différentes dimensions des inégalités. Ses rapports biannuels sur l'évolution des inégalités mondiales contribuent à éclairer les politiques publiques de nombreux pays. L'Institut des politiques publiques a su s'imposer comme un interlocuteur incontournable des pouvoirs publics en proposant des analyses couvrant un large spectre de sujets sociétaux. L'unité abrite également l'Observatoire européen de la fiscalité reconnu pour ses analyses et son accès gratuit à ses outils de simulation des recettes potentielles des pays européens. Par ailleurs, les chercheurs sont impliqués dans la publication d'ouvrages de vulgarisation auprès d'éditeurs français de renom (Odile Jacob, Seuil, Albin Michel, Presses de Sciences Po) et parfois traduits par de grands éditeurs internationaux (e.g. Harvard UP).

SHS2 Institutions, gouvernance et systèmes juridiques

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
Université Paris Dauphine-PSL	CR2D - Centre de recherche droit Dauphine	28 / 28	0 / 0	0 / 0
ENS-PSL ; CNRS ; Université Paris Nanterre	CTAD - Centre de théorie et analyse du droit	2 / 19	0 / 5	0 / 2
TOTAL	**2**	**30 / 47**	**0 / 5**	**0 /2**

● L'unité **CR2D** constitue l'unité de recherche juridique de l'université Paris Dauphine-PSL. L'activité de l'unité est structurée selon trois axes qui reflètent une articulation entre droit des affaires et droit du patrimoine : 1/ l'entreprise dans un contexte transnational ; 2/ l'entreprise régulée et 3/ les nouveaux outils de la prévoyance. Bénéficiant de ressources financières régulières, le CR2D a diversifié ses objets de recherche au gré d'un intérêt porté aux thématiques de l'intelligence artificielle et du développement durable. Cette diversification a été soutenue par la tutelle. Par leurs engagements administratifs, les membres du CR2D sont très investis dans l'animation des instances de l'université. L'unité a réalisé de nombreuses publications dans des revues reconnues, telles que le Recueil Dalloz ou l'AJDA (L'actualité juridique du droit administratif). On dénombre également, durant la période évaluée, 289 articles scientifiques, 25 ouvrages et 80 chapitres d'ouvrages. L'unité se démarque particulièrement par ses travaux concernant l'encadrement juridique des innovations technologiques, ce qui a donné lieu à la publication de l'ouvrage La justice prédictive en 2018 et à celle de l'ouvrage Le droit de vigilance en 2019 (ouvrage issu de quinze séminaires préparatoires et d'un colloque international de synthèse préalable). L'unité a organisé 77 manifestations scientifiques, avec le soutien de partenaires non académiques telle que la plateforme Prédictive. Elle a mobilisé un réseau international étendu, notamment avec l'appui de la House of finance de l'université. L'unité réalise l'accueil régulier de chercheurs étrangers (au moins une quinzaine chaque année). Certains de ses membres apportent leur expertise à des autorités de régulation, dont l'Autorité des marchés financiers. Néanmoins, on note qu'un quart de ses membres ne participe pas à l'activité de publications. De plus, un déséquilibre d'activité est observé entre les trois axes ; le deuxième axe relatif à l'entreprise régulée étant le plus diversifié et structuré. L'unité n'a pas répondu à des appels à projets d'envergure. Les projets de recherche de l'unité ne bénéficient que des ressources allouées par l'université. L'unité participe aux Rencontres dauphinoises de la régulation, en lien avec le Conseil d'État. Le CR2D entretient de multiples et fécondes interactions avec le monde socioéconomique, en particulier avec des partenaires institutionnels et juridictionnels comme le Conseil d'État, la Cour de cassation et le Conseil supérieur du notariat. Une convention a été signée avec l'Ordre des avocats, avec Conseil d'État et avec la Cour de cassation. Toutefois, le CR2D n'a pas développé de partenariat avec l'École nationale de la magistrature (ENM) et l'École de formation professionnelle des barreaux (EFB). L'unité a conclu sept contrats doctoraux du dispositif Cifre.

Unité évaluée en vague E (2018-2019)

● Le **CTAD**, localisée à Nanterre, est une unité mixte de recherche qui consacre ses recherches au droit, associant recherche théorique fondamentale et recherche appliquée à des objets juridiques variés. L'excellence scientifique et l'abondante production scientifique, d'une très grande qualité, contribuent à faire de cette unité une référence incontournable qui bénéficie d'un fort rayonnement national et international. Les projets de recherches sont ambitieux ; certaines thématiques s'adossent à des AAP. En s'intéressant à de grandes questions de société, le CTAD a bâti une politique innovante d'interactions avec les milieux sociaux et économiques. Cette politique lui permet de rayonner au-delà des frontières.

SHS3 Le monde social et sa diversité

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
ENS-PSL ; CNRS ; EHESS ; Inrae	CMH - Centre Maurice Halbwachs	4 / 13	0 / 28	1 / 9
Université Paris Dauphine-PSL ; CNRS ; Inrae	Irisso - Institut de recherche interdisciplinaire en sociologie, économie et science politique	25 / 31	0 / 18	1 / 5
CNRS ; Collège de France ; EHESS	Las - Laboratoire d'anthropologie sociale	1 / 11	0 / 16	0 / 12
EPHE-PSL ; CNRS ; Université Rennes 2 ; Nantes Université ; Université d'Angers ; Université de Caen Normandie ; Université de Bretagne Occidentale	LETG - Littoral, environnement, télédétection, géomatique	2 / 63	0 / 6	2 / 17
TOTAL	**4**	**32 / 118**	**0 / 68**	**4 / 43**

● Le **CMH** est une unité mono-équipe de recherche en sociologie. Ses recherches révèlent d'une approche multidimensionnelle de l'étude de la structure sociale et de celle des inégalités. Jusqu'en 2019, il était structuré en quatre équipes : 1/ équipe de recherche sur les inégalités sociales (Eris) ; 2/ enquêtes, terrains, théories (ETT) ; 3/ professions, réseaux, organisations (PRO) ; 4/ groupe de recherche sur la cohésion sociale (Greco). Cinq axes ont remplacé ces équipes en cours de période de référence : 1/ imbrication des rapports sociaux, genre, classe, race (GCR) ; 2/ sciences sociales du politique et du droit (SSPD) ; 3/ le travail depuis ses frontières (TDF) ; 4/ pratiques de l'écriture et matérialité des connaissances (PEMC) ; 5/ inégalités et solidarités (Ines). En 2020, a paru un ouvrage qui relate les travaux de l'unité concernant certaines de ses problématiques majeures : À la gauche du droit. Mobilisations politiques du droit et de la justice en France (1968-1981), éditions de l'EHESS. L'enquête sociologique y met en évidence l'ambivalente réversibilité du droit, à la fois complice de la domination et de la répression et, sous certaines conditions, vecteur de protection, de contestation et de transformation sociale. Cet ancrage sociologique, attaché à une vision unifiée des sciences sociales, caractérise les travaux du CMH. Ses scientifiques ont recours à des méthodologies variées : analyses de données quantitatives, analyses d'archives, études de données ethnographiques comme d'entretiens, travaux conduits à partir de données textuelles et du web et analyses de films documentaires ou de photographies. Leur démarche est assez fréquemment adossée à des approches comparatives avec celles d'autres pays européens et avec celles de sociétés des Suds, en particulier. L'unité déploie ses choix scientifiques, comme ses activités de formation, dans le contexte de la scène nationale. Sa production comprend 389 articles, 63 monographies, et 192 chapitres d'ouvrage. On relève des parutions dans les grandes revues nationales en sociologie (Revue française de sociologie, l'Année sociologique, Sociologie du travail). Les membres de l'unité dirigent plusieurs rédactions de revues (Sociologie ; Genre, sexualité, société ; Cahiers d'histoire du Cnam, Social sciences and missions ; Statistiques et société ; Sociétés contemporaines). La reconnaissance de cette réflexion sociologique est illustrée par l'obtention de 24 prix durant la période (e.g. deux médailles du CNRS ; prix du meilleur film ethnographique). Un tiers des publications est écrit en langues étrangères, mais la présence dans les revues internationales de référence pourrait être intensifiée. On note cependant la parution de travaux dans Annual review of sociology, dans Socio-economic review ou dans Plos One. C'est principalement avec le

soutien de l'ANR que l'unité a assuré le financement de ses projets de recherche (pilotage de quatre projets : Hyperotlet, Endless, Provircap, Avoconseils ; participation à trois projets). Le projet Endless étudie une forme nouvelle de mondialisation du travail se situant aux portes de l'Europe (Tanger, Kénitra) et qui concerne le secteur de l'automobile, en particulier. Le projet Avoconseils scrute les mécanismes d'accès aux plus hautes juridictions françaises (Conseil d'État, Cour de cassation) et il étudie la population des avocats disposant d'un monopole de représentation devant ces cours depuis l'Ancien Régime. Les membres du CMH s'efforcent de développer des activités internationales : six d'entre eux ont soit effectué des séjours longs aux États-Unis, soit engagé des collaborations avec des chercheurs d'Amérique latine ou centrale (Brésil, Chili, Argentine, Mexique) les ayant conduits à effectuer des publications en espagnol et en portugais. Pour renforcer cette dimension partenariale, l'unité gagnerait à répondre à des appels à projets non plus seulement nationaux, mais européens ou internationaux. Le CMH assure une diversité d'activités dans la société, au niveau national. Les membres du CMH siègent dans de nombreuses instances d'organismes publics ou privés comme le Conseil scientifique de l'Éducation nationale, le Haut Conseil à l'égalité femmes-hommes, le Conseil scientifique de la Caisse nationale solidarité autonomie, et l'un d'entre eux préside le Conseil scientifique de la Ville de Paris. Durant la pandémie, le CMH s'est associé à la Croix-rouge française pour comprendre les nouvelles formes d'engagement bénévole. Il recourt, pour des programmes de recherche participative, à des contrats avec des collectivités territoriales (villes de Paris, Bordeaux, Dieppe), des fondations (Fondation hospitalière pour la recherche sur la précarité et l'exclusion sociale) et même une école (École élémentaire Ribelette).

● Le périmètre de l'**Irisso** a été amené à changer à plusieurs reprises au cours des dernières années. Le laboratoire de communication politique (LCP), qui avait rejoint l'Irisso en 2015, s'en est détaché en 2021. Dans l'intervalle, l'unité Risques, travail, marchés et État (Ritme) d'Inrae a intégré l'Irisso. Unité monosite et monoéquipe, elle est structurée selon deux principaux axes de recherche : 1/ la sociologie économique, « Capitalismes : finances, travail, entreprises » ; et 2/ la sociologie politique « Démocraties : gouvernement, savoirs, participations politiques et médias ». L'unité développe aussi des travaux traitant d'analyse des politiques publiques. Elle contribue aux programmes d'enseignements de l'université Paris Dauphine-PSL. L'Irisso bénéficie d'un rayonnement de portée nationale. Sa production scientifique est conséquente et l'unité coordonne plusieurs projets de recherche collectifs d'envergure. Avec plus de 500 articles publiés dans des revues à comité de lecture et, globalement, plus de 1 000 publications, l'activité de l'Irisso est soutenue. Ses travaux paraissent majoritairement sur des supports français ou, quand ils sont internationaux, dans des revues spécialisées. La réussite de l'unité à des appels à projets compétitifs est également notable. L'unité a piloté neuf projets financés par l'ANR (Meadow, Polal, Amagri, Provircap, Fam.Conf, Capla, Proscrim, Alcov, Sociogrief[47]). Elle a coordonné cinq projets soutenus par l'Inserm et elle a participé à deux projets financièrement soutenus par le programme H2020 (e.g. Roadmap[48]). Toutefois, l'axe Capitalismes apparait plus dynamique, plus cohérent et plus internationalisé que l'axe Démocratie. Les projets collectifs impliquant de nombreux membres du laboratoire, comme le projet Alcov qui concerne les dynamiques de politisation, constituent un point fort de l'activité de l'unité. Ce projet a notamment permis la conduite d'une étude localisée du vote. Il révèle tant les effets des contextes que la construction du sens du vote par les électeurs ordinaires. L'Irisso a su se construire une excellente reconnaissance nationale en termes de relations à la société. Au-delà d'une présence substantielle dans les médias (e.g. chroniques régulières à France culture ou dans Le monde), l'Irisso a noué de nombreux partenariats, le plus souvent formalisés, avec un vaste éventail d'interlocuteurs : des ministères (travail, culture, justice), un syndicat (Force ouvrière), des fondations (Fondation de France). Les membres de l'Irisso partagent également leurs expertises pour le compte des administrations (Pôle Emploi, Conseil national du numérique) comme des entreprises à mission.

● Le **Las** est l'une des unités généralistes notoires du domaine de l'anthropologie sociale en France qui bénéficie d'une visibilité internationale incontestable. Ses activités scientifiques se répartissent entre dix équipes dont les recherches, les animations et les productions sont organisées principalement autour de cinq grands axes thématiques : 1/ affectivité, cognition, communication ; 2/ corps, genre et parenté ; 3/ écologies et formes de vie ; 4/ arts et techniques ; 5/ mondialisation et ethnographies globales. Fondé en 1960 par Claude Lévi-Strauss, le Las est une unité de taille moyenne dont le potentiel d'encadrement doctoral demeure appréciable (14 titulaires de l'HDR) malgré le vieillissement de ses effectifs qui constitue un défi pour sa continuité. L'unité gère l'une des plus importantes bibliothèques d'anthropologie en Europe, ainsi qu'un important fonds d'archives. Elle héberge dans ses locaux deux revues françaises notoires du domaine des SHS : L'Homme et Études rurales. Elle gère également deux collections : les Cahiers d'anthropologie sociale et ethnologique. Avec 71 livres, 265 ACL et 197 chapitres d'ouvrages, la production du Las a été abondante et correctement répartie

[47] Meadow : Causes et conséquences des réducations de postes : le cas de la France 1996-2015 ; Polal : Les politiques alimentaires en France : innovation et recompositions de l'action publique ; Amagri : Antimicrobiens en agriculture : acteurs, pratiques, conflits ; Provircap : Professionnel.les de la vertu du capitalisme – la responsabilité sociale des entreprises saisie par ses managers ; Fam.conf : L'expérience du confinement dans les familles ; Capla : Fragmentation du travail, marchandisation du « travail à-côté » : le capitalisme de plate-forme et ses impacts sociaux ; Proscrim : La traite des êtres humains saisie par les institutions. Une comparaison France-Allemagne ; Alcov : Analyses localisées comparatives du vote : défiance, abstention et radicalisation politique dans la France contemporaine ; Sociogrief : Une sociologie inédite de l'instruction en famille.

[48] Roadmap : Rethinking of antimicrobial decision-systems in the management of animal production.

entre tous ses membres au cours de la période de référence. Ses productions contribuent au renouvellement des perspectives théoriques dans des domaines tels que la parenté, l'art, les relations interspécifiques et les formes de vie. Le Las reste aujourd'hui en pointe dans les nouvelles orientations de la discipline anthropologique. Il enrichit l'analyse des phénomènes de cognition par la prise en compte des affects, affine l'examen des rapports entre parenté procréative et non procréative, considère les multiples façons dont le genre est construit et étudie les dynamiques relationnelles intervenant dans la production des corps. Le Las rayonne internationalement et on note qu'un tiers de ses productions est publié dans une autre langue, notamment anglais, espagnol, portugais, italien, russe, polonais. Les travaux en français paraissent chez des éditeurs reconnus et dans des revues très visibles (e.g. le Seuil, Gallimard, La découverte, Odile Jacob ; revues : L'Homme, Terrain, Gradhiva, Annales, Clio, Esprit, Les temps modernes). Ses membres ont été invités dans 21 laboratoires étrangers. Ces séjours leur ont permis de nouer ou de pérenniser des partenariats scientifiques avec des universités prestigieuses : Oxford et Cambridge en Grande-Bretagne, Harvard, Princeton et l'université du Michigan aux États-Unis. Un nombre significatif de chercheurs invités (43) et de jeunes chercheurs étrangers (30) ont été accueillis au laboratoire et 44 % des 83 doctorants sont de nationalité étrangère. L'attractivité de l'unité tient pour partie à la renommée internationale de certains chercheurs qui ont été récipiendaires de onze distinctions scientifiques, dont une médaille d'or et une médaille d'argent du CNRS. L'unité a participé à deux programmes soutenus financièrement par l'ERC (l'un porté par le Département d'anthropologie de l'université de St-Andrews, Global war against the rat, 2018-2023, l'autre porté par l'Institut d'ethnologie de l'Académie des sciences de Prague, Veterinarization of hunting after african swine fever, 2019-2024). Elle a coordonné également quatre programmes financés par l'ANR qui sont très liés aux questions contemporaines, notamment l'anthropologie des zoonoses : Lifechange (2017-2022), Amaz (2018-2023), Regwet (2020-2023), ce dernier projet étudiant l'impact de la crise du Covid-19 sur la régulation des marchés humides en Chine centrale. Le total cumulé des financements acquis est de 1,33 M€. Le Las est très actif dans la restitution à la société des savoirs scientifiques qu'il produit. Ses interventions dans les médias (radio, télévision, presse écrite) sont très nombreuses. Entre 2017 et 2022, ses membres ont produit dix-neuf films documentaires et effectué 400 interventions dans des musées et lors de manifestations grand public. Plusieurs ouvrages ont été primés, comme celui qui alterne BD et échanges d'idées sur le devenir de l'humanité, intitulé Ethnographies des mondes à venir (prix de l'essai France culture-Arte) ou le volume intitulé L'Animal et la mort. Chasses, modernité et crise du sauvage, (prix de l'essai France culture-Arte et prix François Sommer). Le Las a également noué, avec des organismes publics et des associations, des partenariats institutionnels féconds en matière d'anthropologie appliquée à des problèmes sociétaux, sanitaires et environnementaux, notamment concernant l'impact des zoonoses (e.g. ouvrage : Les sentinelles des pandémies). Chasseurs de virus et observateurs d'oiseaux aux frontières de la Chine a été récompensé par le prix Léon-de-Rosen de l'Académie française. Le Las a produit et mis en libre accès le logiciel de traitement des faits de parenté : Program for the use and computation of kinship data (Puck).

Unité évaluée en vague B (2020-2022)

● L'unité **LETG** est spécialisée dans la géographie de l'environnement, particulièrement celui des milieux littoraux et continentaux (interface terre-mer et interface air-terre-eau). Elle est organisée en six composantes[49] implantées à Nantes (Géolittomer), Brest (Géomer), Rennes (Costel), Caen (Géophen), Angers (Leesa) et Dinard (Géomorphologie et environnement littoral). L'unité est très productive en matière de publications (561 articles pour 130 enseignants-chercheurs, dont plus de 80 % en langues étrangères, publiés dans des revues de grande qualité comme Ecological indicators, European journal of geography, Biological conservation). L'unité est également active dans la production de logiciels (quatorze) ou de bases de données (dix) et dans la mise en place de plateformes et d'observatoires, en privilégiant toujours l'accès libre (e.g. la plateforme Indigeo). L'unité évolue dans un écosystème très riche (deux MSH, trois labex, une EUR, quatre zones ateliers, mais surtout trois Osu, trois services nationaux d'observation et l'observatoire régional des risques côtiers). Elle a conclu une grande diversité de contrats et elle porte de nombreux projets européens, nationaux et locaux (e.g. avec le Cerema, la région, le Cnes, l'Ademe ou la Fondation de France). L'unité possède un excellent ancrage local et entretient des interactions solides avec son environnement économique concernant plusieurs thèmes (à titre d'exemples : l'adaptation pour une viticulture durable, qui repose entre autres sur le projet Life-advicum – Adaptation of viticulture to climate change, 2014-2020, à l'origine de la mise en place de plus d'une trentaine de vignobles expérimentaux répartis dans dix-huit pays, équipés de réseaux de mesures climatiques ; la gestion des risques côtiers ; l'adaptation aux changements climatiques ; la culture open data et la qualité de l'air). Cette activité partenariale soutenue se traduit naturellement par l'établissement de conventions doctorales soutenues par le dispositif Cifre (six) et la création de deux start-up.

[49] Les composantes implantées à Caen, Angers et Dinard quitteront l'unité lors du prochain contrat. En conséquence, à partir de 2022, l'unité sera sous tutelle du CNRS (Inee), de l'université de Bretagne Occidentale, de l'université de Rennes 2 de l'université de Nantes et l'EPHE-PSL.

SHS4 L'esprit humain et sa complexité

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
ENS-PSL ; CNRS ; Sorbonne Nouvelle	Lattice - Langues, textes, traitements informatiques, cognition	1 / 10	0 / 8	0 / 4
EPHE-PSL ; CNRS ; Inalco	Llacan - Langage, langues et cultures d'Afrique noire	1 / 8	0 / 11	0 / 6
ENS-PSL ; Inserm	LNC2 - Laboratoire de neurosciences cognitives et computationnelles	0 / 2	0 / 9	0 / 1
ENS-PSL ; CNRS ; EHESS	LSCP - Laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistique	1 / 3	0 / 7	0 / 4
ENS-PSL ; CNRS ; Université Paris Dauphine-PSL	LSP - Laboratoire des systèmes perceptifs	3 / 3	0 / 6	0 / 3
EPHE-PSL ; Inserm ; Université de Caen Normandie	Nimh - Neuropsychologie et imagerie de la mémoire humaine	4 / 14	0 / 4	2 / 13
EPHE-PSL ; Université Paris Nanterre ; Université Paris-Est Créteil Val de Marne ; Université Paris 8 - Vincennes - Saint-Denis	Chart - Cognitions humaines et artificielles	4 / 40	0 / 4	1 / 5
TOTAL	**7**	**14 / 80**	**0 / 49**	**3 / 36**

• Les domaines de spécialisation de l'unité **Lattice** sont : 1/ la linguistique théorique et descriptive ; 2/ le traitement automatique des langues ; et 3/ les humanités numériques. Mono-équipe, l'unité est structurée selon quatre axes de recherche, eux-mêmes organisés en plusieurs opérations : 1/ lexique ; 2/ discours ; 3/ changements linguistiques et évolution des langues ; 4/ modélisation, traitements automatiques et applications. Longtemps focalisées sur le français, les recherches menées se sont élargies à d'autres langues. La production scientifique de l'unité a été marquée par la publication de deux ouvrages durant la période évaluée. Le premier, Existential constructions accross languages, (éditions. John Benjamins, 2023) synthétise dix ans de travaux de l'unité et expose toutes les approches complémentaires de la construction existentielle dans la recherche linguistique actuelle. Le second, Grande grammaire historique du français (De Gruyter, 2020) vise à renouveler la démarche ancienne de F. Brunot par une approche exhaustive et a-théorique. Cet ouvrage en deux volumes, mobilise les meilleurs spécialistes mondiaux de l'histoire et de l'évolution de la langue française. La production de l'unité comporte 468 publications dont 28 % correspondent à des articles de revues, dont certaines sont renommées (e.g. Journal of pragmatics, Lingvisticae investigationes). 60 % des publications sont des actes de colloques et des chapitres d'ouvrages, la plupart internationaux. Le reste des productions est constitué de (co-)éditions de numéros de revues et d'ouvrages. Bénéficiant de financements compétitifs, l'unité a piloté le projet intitulé « Corpus-driven research on Chinese inter-clausal anaphora » soutenu dans le cadre du Youth fund project ministry of Education de Chine, ainsi que le projet Atlantis financé dans le cadre de l'Era-Net dédié aux données et aux logiciels de recherche ouverts et réutilisables. L'unité a également coordonné quatre projets financés par l'ANR : Salta, traitant des asymétries structurelles et fonctionnelles dans l'expression des relations spatiales en français ; Complete, qui étudie les prédicats complexes dans les langues ; Democrat, réalisant l'analyse contrastive des chaines de référence en français dans un corpus diachronique de textes depuis le IXe siècle ; Profiterole, consacré à la modélisation de la langue à partir de textes d'ancien français instrumentés. L'UR a co-porté deux autres projets soutenus par l'ANR (Medialex, avec l'UR Médialab de Sciences Po Paris ; et Basnum, avec l'UR Litt&arts de l'université Grenoble Alpes). Le Lattice compte aussi une chaire en Natural language processing and digital humanities, de l'Institut interdisciplinaire d'intelligence artificielle (3IA) Prairie. L'organisation de grandes manifestations scientifiques contribue au rayonnement de l'unité (e.g.

colloque Named[50] dont les trois premières éditions ont été organisées entre 2017 et 2021 par l'UR). L'unité est en interaction avec le monde socioéconomique par le développement d'applications, de bases de données et de corpus en libre accès et par le partage de connaissances scientifiques avec le grand public. On citera par exemple le corpus Oupoco (sonnets français du 19e et du début du 20e siècle), développé à partir d'une archive de textes bruts fournie par la BNF et remis à disposition de celle-ci sous forme d'une archives de sonnets structurée avec des métadonnées. On évoquera également la création de Dem Lok, en association avec la société Speak Tahiti, une application logicielle pour smartphone en vue de l'apprentissage de la langue mwotlap du Vanuatu. Dans le cadre d'une convention passée avec la Délégation générale à la langue française et aux langues de France (DGLFLF), l'unité participe depuis 2018 à la Commission d'enrichissement de la langue française (Celf). Par ailleurs l'unité est associée à la BNF par deux projets : l'Oupoco (sur la poésie) et Genalgopsy (Généalogie culturelle de la douleur psychique : expressions, usages, représentations). Des docteurs du Lattice ont été recrutés à l'issue de leur thèse par des grandes entreprises privées comme Samsung, Amazon ou CSL-Sony.

- L'unité **Llacan** est spécialisée en africanistique, dans le recueil, la description et l'analyse des langues africaines et des langues créoles de l'aire subsaharienne, ainsi que dans leur outillage (production de grammaires, lexiques, dictionnaires informatisés ou non). Cette UR couvre un espace géographique et linguistique considérable dans lequel plus de 6 000 langues sont recensées. L'unité affiche trois priorités thématiques dans ses recherches : 1/ l'étude grammaticale des langues ; 2/ leur comparaison (génétique, aréale et typologique) ; 3/ l'analyse des pratiques langagières. Pour l'acuité de ses compétences, l'unité occupe une place de référence qui lui vaut une reconnaissance nationale et internationale. L'unité a privilégié les zones dans lesquelles les langues sont peu ou mal étudiées, comme les périphéries géographique et sociale du Nigéria, les dizaines de langues Adamawa du Centrafrique, la macro-famille Niger-Congo, la famille omotique (Sud-Soudan) ou le déchiffrement du méroïtique. Ces recherches ont conduit l'unité à entretenir des liens particuliers avec une vingtaine de pays africains et à 'affirmer son ancrage international : 95 % des doctorants, 40 % des chercheurs et un tiers des enseignants-chercheurs du Llacan sont étrangers. L'unité recourt à des financements nationaux et européens pour soutenir ses recherches : 95 % des crédits notifiés en 2022, soit plus de 2 M€, ont été acquis en dehors de la dotation des tutelles. L'ANR a ainsi financé quatre de ses projets (Orikunda, Complete, Naijasyncor, Ecosen)[51]. Par exemple, le projet Orikunda vise à décrire le Chikunda, une langue jusqu'alors non étudiée. Le Chikunda est d'apparition récente (19e) dans la zone coloniale portugaise et émerge comme un mélange de diverses langues bantoues. Le Llacan a également porté un projet cofinancé par l'ANR et la DFG (Bulb : ce projet vise à apporter à la documentation des langues non-écrites le soutien des technologies modernes de traitement des langues, en particulier la reconnaissance automatique de la parole et la traduction automatique). De façon remarquable, l'UR coordonne deux projets bénéficiant d'un soutien de l'ERC (Discourse reporting in African storytelling - Dream ; The mysterious bang : a language and population isolate unlocks the secrets of interior west Africa's lost ethnolinguistic diversity). Le projet Mysterious bang vise à étudier le bangime, une langue isolée et très peu décrite du groupe dogon du Mali. Le travail mobilise des techniques actuelles de construction et d'analyse de corpus. Les activités et les productions scientifiques de l'unité sont à la hauteur de ces réussites. En sus des articles et des ouvrages parus dans des supports réputés (revues : Language, Linguistic typology, Folia linguistica, Transactions of the philological society, Word structure, Glossa, Journal of African languages and linguistics, Studies in african linguistics, Aethiopica, Afrika und Übersee ; éditeurs : Language science press, OUP, CUP, Mouton, Routledge), on mentionnera notamment l'édition de différents dictionnaires généraux ou spécialisés en versions imprimée, numérique et accessible par l'application Android (onze dictionnaires monolingues ou bilingues disponibles sur Playstore de Google au moment de l'expertise). L'unité a organisé également une dizaine de colloques internationaux (comme Syntax of the world's languages en 2018, Descriptive grammars and Typology 2 en 2021, Semantic Shifts en 2022). Elle dirige en outre la collection Afrique et langage, publiée chez Peeters. Deux membres de l'unité ont été élus à l'Academia europaea (une correspondante de l'Académie des inscriptions et belles lettres et un récipiendaire de la médaille de bronze du CNRS). L'unité est active dans la constitution de corpus relatifs aux langues qu'elle étudie et en matière d'outillage de ces langues. Cette politique de constitution de corpus, de leur archivage et de leur diffusion a pu servir d'exemple dans les consortiums d'Huma-Num ou dans Ircom (Infrastructure de recherche – corpus oraux et multimodaux) auquel a succédé Corli (Corpus langues interactions). L'unité restitue de façon exemplaire ces produits de la recherche aux populations concernées sous différents supports et en formats imprimé ou dématérialisé pour smartphones (e.g. dictionnaires, lexiques, ouvrages pédagogiques, traductions, édition de contes, sous forme papier ou numérique). Le corpus bambara du Llacan (11 millions de mots) est utilisé commercialement pour un apprentissage profond de type Deep-L. L'unité a fait paraitre des ouvrages pédagogiques, tels qu'un manuel d'enseignement agricole en langue peule ainsi qu'un syllabaire et un manuel d'orthographie destinés à l'enseignement du dan de l'est. Elle a supervisé des traductions du Petit Prince et d'un album de Tintin dans trois langues africaines. Deux documentaires ont été produits et ils sont diffusés par Canal U ainsi que par la plateforme Youtube.

[50] Named : Neglected aspect of motion event description.

[51] Complete : Prédicats complexes dans les langues : émergence, typologie, évolution ; Naijasyncor propose une étude exhaustive et approfondie de la structure du Naija (Pidgin commun du Nigeria) ; Ecosen : analyse écopoétique des littératures de la vallée du fleuve Sénégal.

● L'unité **LNC2** comprend douze membres permanents (9 DR) qui sont répartis dans huit équipes du Département de science cognitive de l'ENS-PSL. L'unité étudie les capacités cognitives humaines en situation physiologique comme en contexte pathologique. L'unité articule ses travaux fondamentaux selon deux perspectives différentes : d'une part, elle adopte une approche interdisciplinaire qui mobilise les neurosciences, la physique, l'ingénierie, l'intelligence artificielle, l'économie et la philosophie, et d'autre part, elle contribue à des essais pré-cliniques ou cliniques en psychiatrie. L'unité a connu des réussites notables en matière de financement de ses travaux (fonds propres représentant 90 % du budget hors salaires de l'unité ; 50 contrats conclus durant la période de référence). On remarquera que l'UR a coordonné quatre projets bénéficiant d'un soutien de l'ERC et elle a piloté dix-neuf projets financés par l'ANR. Ces projets étaient articulés à des enjeux sociétaux associant les sujets de la santé, de l'intelligence artificielle et de l'environnement. Des fonds privés internationaux (dotation James Mc Donnell) ont également été mobilisés par l'unité pour conduire ses travaux. La production scientifique du LNC2 comprend plus de 200 articles scientifiques. Certains articles ont paru dans des périodiques de prestige, très visibles (e.g. Science, journaux du groupe Nature). On note que ces publications sont précocement et abondamment citées (26 articles cités plus de 50 fois). Le LNC2 exerce une attractivité d'échelle internationale illustrée par l'accueil de 63 doctorants et de 44 post-doctorants en provenance pour moitié d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Asie, et qui disposaient de leurs propres financements. La contribution des doctorants aux publications de l'unité est significative (30 à 65 % des livrables selon les équipes). 55 % des doctorants de l'unité poursuivent une carrière académique, en particulier dans de prestigieuses universités (Harvard ou Oxford). D'autres intègrent de grandes entreprises (e.g. Air France, Alstom). En matière de démarche scientifique, le LNC2 se positionne en précurseur dans l'exploration des biais cognitifs et dans l'exploitation avancée des signaux cérébraux. Par exemple, ses projets Subward (soutenu par l'ERC) et Rangerelative (soutenu par l'ANR), contribuent de manière novatrice à l'exploration des biais de confirmation dans l'apprentissage par renforcement et montrent que ces biais pourraient être enracinés dans des principes computationnels fondamentaux. Dans le projet Bravius (soutenu par l'ERC), l'unité explore également la manière dont les signaux internes du corps, comme ceux du cœur et ceux du tractus gastro-intestinal, influencent la dynamique cérébrale et la cognition. Ces recherches ont valu au LNC2 une reconnaissance internationale, qui est illustrée par l'appartenance de ses membres au Board of reviewing editors de revues prestigieuses (e.g. Science, Plos computational biology), par l'attribution de prix (Société des neurosciences) et par l'accueil de personnalités scientifiques mondiales (e.g. un chercheur de l'université de Princeton durant un an, une autre de l'université de Washington durant 6 mois). Les membres de l'unité communiquent de manière remarquable au sujet de leurs travaux. Ils participent à la Semaine du cerveau, aux conférences TedX, au Forum des sciences cognitives, à des programmes radio (France culture), et ils interviennent dans des revues de vulgarisation (Cerveau & psycho). D'une manière remarquable, les travaux de l'unité ont des applications au domaine psychiatrique se traduisant par 22 collaborations avec des cliniciens. Ces praticiens, français et étrangers, sont particulièrement investis dans l'étude des troubles obsessionnels compulsifs et de la psychose. L'unité a su mobiliser le dispositif Cifre pour financer trois thèses en partenariat avec des entreprises privées (e.g. Air France) et avec des institutions publiques (contrat Émergences-ville de Paris). Les débouchés dans le secteur industriel sont importants et ils sont soutenus par des mécénats comme celui d'Axa.

● L'unité **LSCP** est un laboratoire de psychologie dont l'objectif est de comprendre les mécanismes qui sous-tendent l'acquisition et l'activité des fonctions cognitives supérieures telles que le langage, la conscience, les fonctions exécutives ou la représentation de l'état d'esprit d'autrui. Ses recherches mobilisent des méthodologies complémentaires les unes des autres : 1/ la modélisation des mécanismes cognitifs et de leur acquisition ; 2/ les méthodes expérimentales issues de la psychologie cognitive ; et 3/ les techniques d'imagerie cérébrale (électro-encéphalographie, spectroscopie dans le proche infra-rouge ou l'IRM fonctionnelle). Le LSCP, composé de 10 chercheurs permanents, est structuré en cinq équipes de tailles très réduites ; trois équipes ne comportent actuellement qu'un seul chercheur titulaire. L'unité aborde des sujets d'actualité tels que : 1/ les conséquences de la situation de HQI (haut quotient intellectuel) ; 2/ les conséquences des usages de smartphones ainsi que des écrans ; 3/ la relation entre génétique et réussite scolaire. L'unité dispose de deux plateformes expérimentales : un laboratoire pour adultes (expérimentations et enregistrement des données comportementales, physiologiques et neurologiques) et un babylab, qui permet par exemple d'observer des enfants (de la naissance jusqu'à l'âge de cinq ans) lorsqu'ils jouent ou regardent des petits films adaptés à leur âge afin d'analyser leur comportement ou leur activité cérébrale. L'unité se situe à l'avant-garde de l'utilisation de l'intelligence artificielle pour l'étude de la cognition humaine. Les données produites essaiment dans le monde entier : les résultats sur l'acquisition du langage chez les bébés sont présentés à la conférence annuelle de Boston. L'unité dispose de conséquentes ressources propres (10,7 M€ pour la période ; 95 % du budget total hors salaires) issues d'appels à projets internationaux ou européens. Ainsi, on note le succès pour quatre projets auprès de l'ERC (Bootphon ; Dynamind ; Metaware ; Exelang[52]) et des projets financés par l'ANR (e.g. Langlearn, Langage, Metastress, Aclew[53]). La production scientifique de l'unité est excellente. Elle est

[52] Bootphon : A computational approach to early language bootstrapping ; Dynamind : A dynamic view on conscious and unconscious perception ; Metaware : Behavioral and neural determinants of metacognition and self-awareness in human adults and infants ; Exelang : Experience effects on early language acquisition.

[53] Langlearn : L'apprentissage du langage en contexte ; Metastress : Impact du stress sur la décision et la métacognition – applications en aéronautique ; Aclew : Analyzing child language experiences around the world.

abondante (plus de quatre publications par an et par chercheur, en moyenne) et les publications paraissent dans des revues disciplinaires de renom et à large audience (Developmental science ; Nature genetics) et dans les périodiques spécialisés de référence (Cognition ; Journal of experimental psychology : General ; Consciousness and cognition ; Molecular psychiatry ; Human brain mapping). 78 % des articles sont en open access. L'accueil de nombreux chercheurs étrangers et les nombreux séjours à l'étranger des membres de l'UR constituent des indicateurs d'attractivité et de rayonnement. Six membres de l'unité ont reçu des distinctions durant la période de référence (e.g. médaille de bronze du CNRS, Prix Dagnan-Bouveret 2020 de l'Académie des sciences morales et politiques, Prix Jeffrey L. Elman de la Cognitive science society, J-Pal invited researcher). L'unité développe de nombreux partenariats avec le monde économique, dont des acteurs industriels majeurs (Google, Facebook). Elle assure une large diffusion de ses recherches vers le grand public : présence importante dans les médias (Radio France, L'express, Le point), développement de blog, de mooc[54] (La psychologie pour les enseignants). Deux start-up, Gazouyi, consacrée à l'accompagnement des professionnels de la petite enfance, et Callyope, consacrée au suivi de l'évolution des troubles psychiatriques à travers la parole, ont été créées.

● L'unité **LSP**, unité monoéquipe de petite taille, est l'une des quatre unités affiliées au Département d'études cognitives de l'ENS-PSL. L'UR est spécialisée dans l'étude de la perception auditive et visuelle pour en comprendre les mécanismes. Les travaux privilégient une approche double : comportementale et neuroexploratoire (EEG électroencéphalogramme, IRM, imagerie ultrasons). Les recherches concernant l'Homme sont complétées par des recherches adossées à un modèle animal (furet) et au modèle computationnel. L'unité dispose de quatre cabines expérimentales et de deux plateformes. La plateforme psychophysique possède deux cabines insonorisées, des équipements de réalité virtuelle, des équipements liés à la vision et plusieurs appareils EEG. La plateforme neuro est dédiée à l'électrophysiologie chez le furet. Les recherches qui nécessitent des ressources informatiques importantes utilisent les installations du CNRS Genci[55] (pôle Jean Zay). Dans le cadre de collaborations cliniques concernant les implants cochléaires, des équipements spécifiques ont été installés à l'Institut Vernes et à l'hôpital Debré à Paris. Le LSP réussit à orchestrer une recherche de pointe et une recherche appliquée dans les domaines de la vision, de l'audition et des neurosciences. Les efforts de l'unité lui ont permis de mobiliser des ressources conséquentes. On note le pilotage de trois projets soutenus par l'ERC (9 M€) et la coordination de treize projets financés par l'ANR (2,5 M€). Ainsi, le projet Speechcode, soutenu par l'ANR, étudie le lien entre acquisition précoce du langage et perception auditive, dans la perspective de contribuer à une prise en charge plus précoce et plus efficace des troubles de l'audition et du langage. Les travaux articulent l'étude de l'acquisition du langage, la psychoacoustique et l'étude du codage neuronal. Le projet Hopla (starting grant de l'ERC) est destiné à comprendre la nature multidimensionnelle de la neuroplasticité sensorielle. Il requiert conjointement des investigations en réalité virtuelle, des mesures comportementales et des investigations de neuro-imagerie. Le LSP entretient des liens historiques poussés avec des laboratoires étrangers, impliquant souvent des collaborations soutenues par des subventions internationales (e.g. université d'Oxford, university College London, université de New York). Plusieurs membres du LSP ont reçu des distinctions (e.g. nomination membre junior de l'IUF, Anneliese Maier research award). La production scientifique de l'unité est remarquable. On dénombre 143 articles publiés majoritairement dans les revues internationales les plus notoires du domaine de l'audition (Trends in hearing), de celui de la vision (Vision research) ou de celui des neurosciences (Neurosciences). Des articles paraissent également dans des revues généralistes (elife). Près de 40 % des publications sont co-signées de chercheurs d'universités étrangères (e.g. université de Southampton, université de Ghent, Albert Einstein College de médecine). Les membres de l'unité assurent une considérable activité au sein de comités éditoriaux de revues scientifiques (éditeur en chef de Perception et de i-perception, éditeurs associés de Journal of vision, Vision research, et Journal of computational neuroscience). Le LSP a accueilli 33 doctorants et 26 postdoctorants durant la période évaluée. Près de la moitié d'entre eux venaient de pays étrangers. L'UR attire des chercheurs étrangers, notamment en provenance d'universités nord-américaines, pour des séjours allant d'un mois à un an. L'unité est associée au comité directeur de l'Institut Carnot Cognition, qui favorise les interactions entre la recherche fondamentale et les partenaires industriels. Une partie des activités de l'unité a des retombées sociétales directes. Un développement clinique concerne les implants cochléaires et des prothèses auditives. Il bénéficie du soutien d'entreprises (Meta) ou de start-up dont les fondateurs ou les membres sont issus de l'unité. L'UR collabore avec le secteur médical pour le traitement de l'amblyopie (syndrome de l'œil paresseux), considérée jusqu'à aujourd'hui comme incurable. Des partenariats technologiques sont noués avec des entreprises telles que Starkey, Oticon Medical et Advanced bionics (total : 11 % des ressources propres du LSP). L'UR a déposé deux brevets durant le contrat évalué : 1/ mémorisation de messages parlés en utilisant une illusion auditive et 2/ débruitage en temps réel de signaux vocaux en utilisant des réseaux neuronaux profonds. La diffusion des résultats de recherche auprès du grand public est assurée par des évènements culturels déployés par l'unité (e.g. concert-conférence lors de la Journée nationale de l'audition), par des interventions auprès de médias nationaux (E=M6) et par la diffusion et l'animation de blogs scientifiques.

[54] Mooc : massive online open courses.

[55] Genci : Grand équipement national de calcul intensif.

Unité évaluée en vague B (2020-2022)

● L'unité **Nimh**, localisée à Caen, dépend de l'Inserm, de l'EPHE-PSL et de l'université de Caen Normandie. Elle étudie les multi-échelles de la mémoire, à travers deux axes structurants (lutte contre la mémoire traumatique ainsi que stress et lutte contre les défaillances de mémoire). L'unité possède une visibilité nationale et internationale exceptionnelle. Son bilan scientifique est remarquable avec une moyenne de deux articles dans des journaux à comité de lecture par personnel recherche permanent et par an, dont plus de la moitié dans des revues internationales, parmi les plus prestigieuses (Science, Jama neurology, Nature human behavior). Les financements obtenus sont impressionnants tant par leur diversité (PIA, ANR, PHRC nationaux et interrégionaux, conseil régional de Normandie, Feder[56], MILDT et Mildeca[57], cancéropôle Nord-Ouest, Fondation de France, Fondation Médéric Alzheimer, FRM, FRC, par exemple) que par leur montant (supérieur à 4,3 M€ au cours de la période). L'impact sociétal des recherches, s'intéressant notamment aux victimes des attentats du 13 novembre 2015, est lui aussi exceptionnel. Le principal défi de l'UR pour la prochaine période réside dans sa capacité à faire émerger au cours du contrat des thématiques de recherche nouvelles en parallèle des grands projets structurants actuels de l'unité (Remember, Predict[58]).

Unité évaluée en vague E (2018-2019)

● Le **Chart**, localisé à Saint-Denis, est une équipe d'accueil pluridisciplinaire et multi-sites qui s'est donné pour objet d'étude les systèmes cognitifs naturels et artificiels. L'étendue des champs couverts au sein de la psychologie cognitive et de l'informatique fait du Chart une unité attractive et dynamique. La production scientifique, tant du point de vue des publications que de l'activité contractuelle (plus d'une trentaine de financements), est de très bon niveau et offre à l'équipe une visibilité de portée nationale et internationale. L'équipe est également impliquée dans deux laboratoires d'excellence (les labex Arts H2H et Smart[59]). Ce dynamisme a été reconnu par l'obtention de deux prix (IBM faculty award, GNSS[60] Living lab prize). Le Chart est parfaitement inscrit dans son environnement socioéconomique : dépôts de brevets, création d'une entreprise (Insight signals) et d'un laboratoire associé à l'entreprise.

[56] Feder : fonds européen de développement régional.

[57] MILDT : mission interministérielle de lutte contre la drogue et la toxicomanie ; Mildeva : mission interministérielle de lutte contre les drogues et les conduites addictives.

[58] Remember : étude de l'oubli et de la mise à distance des souvenirs traumatiques ; Predict : étude de la connectivité dynamique et structurelle associée au contrôle de la mémoire.

[59] Arts-H2H : étude des relations entre arts, technique, science et société ; Smart : étude des bases scientifiques des mécanismes d'interaction humain-machine pour développeer les outils technologiques permettant l'inclusion d'artefacts numérique pour l'assistance et le service dans la vie quotidienne.

[60] GNSS : global navigation satellite systems.

SHS5 Cultures et productions culturelles

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
EPHE-PSL ; Université Paris Cité ; Collège de France	CRCAO - Centre de recherche sur les civilisations de l'Asie orientale	11 / 35	0 / 8	2 / 7
EPHE-PSL ; Sorbonne Nouvelle	Grei- Groupe de recherches en études indiennes	5 / 10	0 / 1	0 / 0
EPHE-PSL ; CNRS	GSRL - Groupe sociétés religions laïcités	14 / 17	0 / 12	1 / 2
ENS-PSL ; CNRS ; Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne	IHPST - Institut d'histoire et de philosophie des sciences et des techniques	0 / 8	0 / 10	0 / 4
ENS-PSL ; CNRS ; EHESS	IJN - Institut Jean Nicod	1 / 6	0 / 20	0 / 3
ENS-PSL ; CNRS	Item - Institut des textes et manuscrits modernes	4 / 25	0 / 9	1 / 11
EPHE-PSL ; CNRS ; Université Jean Monnet Saint-Étienne ; Sorbonne Université	Lem - Laboratoire d'études sur les monothéismes	15 / 37	0 / 16	1 / 5
ENS-PSL ; CNRS	PG - Pays germaniques (histoire, culture, philosophie) : transferts culturels et archives Husserl de paris	0 / 0	0 / 18	0 / 2
ENS-PSL ; CNRS	Pépin - Centre Jean Pépin	3 / 3	0 / 15	0 / 10
EPHE-PSL ; CNRS ; Collège de France	Proclac - Proche-Orient, Caucase : langues, archéologie, cultures	2 / 7	3 / 11	0 / 2
ENS-PSL ; CNRS ; Collège de France	RDS - République des savoirs : Lettres, sciences, philosophie	13 / 16	0 / 5	3 / 5
Université PSL	Sacre - Sciences, arts, création, recherche	2 / 3	0 / 0	0 / 2
ENS-PSL ; CNRS ; Sorbonne Nouvelle	Thalim - Théorie et histoire des arts et des littératures de la modernité	3 / 36	0 / 10	0 / 7
TOTAL	**13**	**73 / 203**	**3 / 135**	**8 / 60**

● L'unité **CRCAO** est principalement localisée sur deux sites (Collège de France et campus Condorcet). Ses travaux mobilisent un large éventail de disciplines allant de l'archéologie et de l'épigraphie à la philosophie et à la littérature, en passant par l'histoire des religions ou celles des savoirs et des techniques. Si son point fort est l'étude des mondes anciens, certains de ses programmes s'intéressent également aux époques moderne et contemporaine. L'activité de l'UR est structurée par cinq axes : 1/ Hommes, objets, savoirs ; 2/ écritures de l'histoire ; 3/ pratiques textuelles ; 4/ Dunhuang et Asie centrale (axe associé à une seule équipe) ; 5/ lexiques, corpus numériques, bases de données. La production scientifique de l'unité est remarquable (1 400 publications, dont 19 ouvrages, 368 articles scientifiques, 228 chapitres d'ouvrage, 35 numéros spéciaux de revue, 568 notices d'encyclopédies ou de dictionnaires et quatorze traductions). Les membres de l'unité publient pour l'essentiel chez des éditeurs reconnus (CNRS éditions, Brill, Oxford university press, Les belles lettres) ou dans des revues réputées (Journal asiatique, T'oung Pao, Bulletin de l'école française d'Extrême-Orient, Diogène). Plus de la moitié des ouvrages sont en langue étrangère, principalement en anglais. L'équipe TBACT édite une revue électronique internationale, La revue d'études tibétaines, reconnue dans ce champ d'études.

On dénombre plus de 100 séjours de recherche effectués par des membres de l'unité à l'étranger (e.g. Chine, Japon, États-Unis, Allemagne, Italie). La production scientifique et l'organisation de manifestations motivent de nombreuses collaborations internationales (140) qui mobilisent des associations et des sociétés savantes (e.g. International association for tibetan studies, East Asia translation studies). Deux tiers des 61 doctorants de l'unité, durant la période de référence, étaient de nationalité étrangère. L'unité a coordonné deux projets financés par l'ERC (Tibarmy et Vietnamica). Ainsi, le vaste projet Tibarmy a porté un regard historique inédit sur l'armée tibétaine des Dalaï-Lamas entre 1642 et 1959. L'unité a également piloté deux projets soutenus par l'ANR (Enamel FC et Histoire critique des Trésors du Nord[61]). L'unité développe, de surcroit, un grand nombre de lexiques et de bases de données (e.g. Glossaire des termes spécialisés en archéologie, histoire de l'art, culture visuelle et histoire de l'architecture de la Chine et du Japon ; Base de données Ofuda). Les travaux de cette nature constituent un domaine d'excellence de l'unité. L'unité est particulièrement reconnue en matière d'archéologie comme au sujet de l'étude de la religion Bön. La recherche menée par le CRCAO n'est pas prioritairement orientée vers le grand public. Toutefois, certaines de ses activités concourent à la diffusion de la connaissance hors du monde académique comme l'illustrent la conception ou la diffusion de films documentaires (festival Fenêtres sur le Japon), des contributions à des revues (e.g. L'histoire), ou l'activité de traduction littéraire de certains de ses membres.

● L'unité **Grei** conduit des travaux pluridisciplinaires concernant le monde indien ancien, au sens large. Ses recherches se répartissent dans trois axes thématiques et disciplinaires : 1/ philologie, linguistique et manuscriptologie (védique, sanskrite, indo-aryenne et tokharienne) ; 2/ grammaire, philosophie et autres sciences indigènes ; et 3/ religions, littératures et arts de l'Inde. Cette jeune unité (2020) est constituée de la section indianiste d'une unité antérieure. En raison de ses thématiques aréales, le Grei est mieux identifié à l'étranger qu'en France. Ses membres publient dans des volumes collectifs, en anglais, qui rassemblent les spécialistes de leurs domaines. Ils publient également des articles dans des revues internationales de référence pour leurs spécialités (e.g. Bulletin of the school of Oriental and African studies, Indo-Iranian journal, Journal of Indian philosophy, Wiener zeitschrift für die kunde südasiens). Les ouvrages sont publiés dans des collections de premier plan, comme les Harvard Oriental series, et ils bénéficient, même en édition française, d'une reconnaissance (e.g. Qu'est-ce que la philosophie indienne ?[62]). L'unité coordonne le projet Histochtext qui bénéficie du soutien de l'ERC (advanced grant). Il est consacré à l'étude et à la digitalisation de textes tokhariens originaires du Nord de la Route de la soie et à la réécriture inédite de l'histoire de la culture bouddhiste entre le V^e^ et le XI^e^ siècle. L'unité a pris part à un autre programme soutenu par l'ERC, Dharma[63], en assurant une mission archéologique. L'unité ambitionnerait de piloter d'autres projets d'échelle européenne et deux propositions ont été déposées à cette fin (en cours d'évaluation). L'unité mobilise également diverses ressources nationales pour assurer le financement de ses recherches. L'IUF a reconnu un projet traitant des marginalia dans les manuscrits sanskrits. L'UR pilote le projet Mantra soutenu par l'ANR(programme JCJC). Il est destiné à changer la façon dont les spécialistes du bouddhisme, du tantrisme et des religions indiennes en général comprennent les frontières de leurs domaines, tant en termes de spécialisations disciplinaires que de foyers régionaux. Parmi les 28 doctorants encadrés, on note l'attribution de deux distinctions (Prix solennel de thèse 2021 de la Chancellerie des universités de Paris ; premier prix de thèse du Gis-Momm[64] 2022). En relation avec les meilleurs départements indologiques mondiaux (universités d'Hambourg, d'Oxford, de Vienne, de Chicago et de Tokyo), le Grei souhaite être reconnu comme l'un des centres de référence de l'indianisme. L'inscription des activités de recherche du Grei dans la société est constante durant le contrat évalué. En sus des interventions et des conférences destinées au grand public, des membres du Grei ont pris en co-responsabilité le commissariat d'expositions de grande envergure ainsi que des missions d'expertise pour le compte de musées français ou étrangers. Ainsi, pour le Musée national des arts asiatiques (Musée Guimet), le Grei a assuré le commissariat de trois expositions entre 2020 et 2022 (1/ Fuji, pays de neige ; 2/ Yoga. Ascètes, yogis, soufis ; 3/ L'arc et le sabre. Imaginaire du guerrier japonais). L'unité a prodigué son expertise pour les expositions : 1/ Being Jain : art and culture of an Indian religion, jaïnisme au Musée Rietberg de Zurich ; 2/ Pure souls. The Jaina spiritual tradition, à l'université Soas de Londres. Le site internet dynamique et très informatif du Grei participe de sa bonne communication auprès d'un public élargi.

● L'unité **GSRL**, qui associe des spécialistes des différentes sciences sociales (sociologues, historiens, anthropologues, politistes, philosophes), localisée au Campus Condorcet, est affiliée à la section des sciences religieuses de l'EPHE-PSL. L'unité étudie les phénomènes religieux à partir d'une connaissance documentée des systèmes de représentations et de pratiques. Elle considère les terrains englobant l'Europe, le monde méditerranéen, l'Amérique du Nord et l'Asie orientale, avec une ouverture vers l'Amérique du Sud, l'Arctique et l'Afrique. Différents mondes religieux sont ainsi concernés : christianismes, judaïsmes, islams, orthodoxies, bouddhismes, taoïsmes, chamanismes, cultes locaux et toute forme non institutionnelle du religieux. L'unité

[61] EnamelFC : Global émail - Une histoire à parts égales des échanges culturels et technologiques entre la France et la Chine (milieu 17^e^-fin 18^e^ siècle) ; Pour une histoire critique des Trésors du Nord : traduction critique de chroniques tibétaines du XIV^e^ siècle.

[62] 2023, Les belles lettres, prix Émile Sénart de l'Académie des inscriptions et belles lettres.

[63] Dharma : The domestication of ''hindu'' ascetiscism and the religious making of south and southeast Asia.

[64] Momm : Moyen-Orient et mondes musulmans.

développe quatre programmes : 1/ laïcités, États et sociétés face à la diversité culturelle et religieuse dans l'aire euro-américaine ; 2/ acteurs et militants religieux dans l'aire euro-américaine ; 3/ Islam : doctrines, sociétés, politiques ; 4/ religions et sociétés en Asie : recompositions, circulations, sécularisations du religieux. En outre, elle compte deux axes : 1/ interactions et créativités religieuses : perspectives anthropologiques ; 2/ judaïsmes contemporains. Le GSRL est, avec le Lem (Laboratoire d'études sur les monothéismes), l'une des deux grandes unités de l'EPHE-PSL consacrées à l'étude du phénomène religieux. Le GSRL a fait paraitre, en 2019, un ouvrage collectif intitulé La Sécularisation en question (Garnier) qui retrace son histoire et qui résume tous les enjeux de sa recherche. Les auteurs y présentent les travaux du centre concernant les différents régimes de laïcité et les multiples univers religieux qui marquent le monde contemporain. Ils constatent que « la hausse de la désaffiliation religieuse ne correspond pas forcément à une hausse de l'athéisme et de l'incroyance, mais s'accompagne en même temps de fortes réaffirmations identitaires des religions, aussi bien musulmanes, juives qu'évangéliques ». L'expertise de l'UR lui vaut d'être impliquée dans un grand nombre de réseaux de recherche, tels que le Gis Institut du genre, l'Institut Émilie du Châtelet, l'Association française d'études chinoises (Afec) et l'Institut Convergences migrations (IC migrations). L'unité est reconnue pour ses recherches sur le terrain (Sibérie, Amazonie) et pour son interdisciplinarité (anthropologie, histoire, sociologie, sciences politiques). Les publications de l'unité comprennent : 384 articles, 106 ouvrages individuels, 296 chapitres d'ouvrages et 48 actes de congrès. Elles paraissent dans divers supports nationaux et internationaux tels que La revue de l'histoire des religions, CNRS éditions, Springer, Acta philosophica, Études mongoles et sibériennes, L'Homme, Archives de sciences sociales des religions. Ces travaux ont obtenu des prix et des récompenses (e.g. médaille de cristal du CNRS). L'approche comparative développée des phénomènes religieux et la diversité des formes étudiées font de l'unité un centre bien identifié lui permettant de bénéficier d'apports internationaux. On note les contributions de deux anthropologues russes spécialistes de l'activisme religieux en Russie, accueillis dans le cadre du programme Pause (Programme d'aide à l'accueil en urgence des scientifiques en exil). La dimension internationale de l'unité se mesure par les langues de ses publications : 34 % en anglais, mais aussi en russe, chinois, italien et espagnol. Elle s'apprécie également par l'implication de ses membres dans des comités scientifiques ou de rédaction de revues renommées (T'oung Pao, International journal of China studies, Teoria e cultura, Kunstkamera, Journal of Sufi studies) et par les responsabilités exercées dans des collections de maisons d'édition (Peter Lang, Pàtron editore, PUR). Sept membres ont été invités par des institutions étrangères et le GSRL a organisé 55 colloques internationaux. L'unité a coordonné un projet financé par l'ANR, Redgold, consacré aux expériences hagiographiques des années 1980 à nos jours dans les pays de l'ex-URSS et les démocraties populaires. Elle a participé à dix-neuf projets, coordonnés par ses partenaires et soutenus par divers bailleurs nationaux et internationaux (e.g. CNRS, ministère de l'Intérieur, Agence de coopération franco-brésilienne, université de Colombie-Britannique). Il est regrettable que l'unité ne coordonne pas de projet d'échelle européenne portant sur ses thématiques scientifiques. Les champs d'action de l'UR destinés au grand public sont nombreux et variés. On note la production d'un film documentaire concernant les droits de l'homme, la participation à une exposition au Mucem de Marseille (Musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée), la participation à des émissions de France culture, et la parution d'articles dans Le Monde. Le GSRL est également impliqué dans la création de programmes de valorisation de la recherche comme l'Observatoire international du religieux (OIR) qui dépend de la direction des relations internationales et de la stratégie du ministère en charge des armées et qui vise à éclairer les phénomènes religieux contemporains, ainsi que leurs interactions avec le politique. L'unité étudie comment les communautés religieuses sont aujourd'hui sollicitées par le politique en matière d'éthique et elle enquête sur les laïcités municipales et la manière dont les autorités locales mobilisent les forces religieuses sur certains dossiers (dossier d'aide aux sans-papiers, sans logis, sans travail, sans revenu). Dans l'espace politique, l'unité intervient au sujet du droit des femmes, à propos des politiques de l'intime (IVG) et concernant le droit de la famille et du mariage. L'unité a participé à l'organisation de conférences et d'expositions destinées au du grand public (e.g. conférences au Musée du quai Branly et exposition de photos de l'Humathèque).

● L'unité **IHPST** se consacre à l'histoire et à la philosophie des sciences. Ses travaux concernent plus spécifiquement : la biologie, la médecine, l'écologie, la psychologie, la physique, la logique, les mathématiques et l'informatique. Elle est structurée selon cinq axes définis par un groupe de disciplines scientifiques (e.g. biologie, médecine, écologie ; logique, mathématiques, informatique), ou définis par des thématiques scientifiques particulières (e.g. décision, raisonnement, incertitude ; physique, connaissance scientifique, unité de la science ; sciences, histoire, philosophie). L'IHPST fait partie de la Maison de la philosophie Marin Mersenne, créée en 2020. L'unité est incontournable dans le champ de la philosophie des sciences, comme en témoigne son sa contribution à quatre GDR (1/ savoirs de l'environnement et humanités environnementales ; 2/ épigénétique et écologie en évolution ; 3/ plasticité phénotypique ; 3/ philosophie des mathématiques), reflets de ses principales thématiques scientifiques. L'unité a coordonné treize projets financés par l'ANR (dont trois du programme JCJC) ou soutenus par l'AAP conjoint ANR-DFG. Par exemple, le projet Envirobiosoc vise à déterminer s'il est possible et souhaitable de dépasser l'état de pluralité caractérisant l'étude des maladies induites par l'environnement. Le projet Stem[65], est conduit en collaboration avec des biologistes de l'Institut Jacques Monod et de l'hôpital Saint Louis. L'unité tire reconnaissance de son activité de publication

[65] Stem : Stem cells and mechanisms contributing to human cortical malformations.

(200 articles, une trentaine d'ouvrages). Ses articles paraissent pour l'essentiel dans des revues internationales de référence des secteurs de l'histoire et de la philosophie des sciences (e.g. Synthese, Erkenntnis, Philosophy of science, The review of symbolic logic, Minds and machines, Biology and philosophy, Cognition). Des articles ont paru dans des revues nationales reconnues (Philosophia Scientiae, Cahiers philosophiques). Deux chercheuses de l'unité ont obtenu la médaille de bronze du CNRS pendant la période de référence (2019, 2021). Ces distinctions reconnaissaient des travaux concernant l'utilisation, au sujet de la théorie de l'évolution, des concepts de hasard et de probabilité, d'hérédité et d'épigénétique, ainsi que des études relatives au cancer en philosophie de la biologie. Des collaborations poussées avec des équipes étrangères contribuent au rayonnement de l'unité à l'étranger (e.g. universités de : Toronto au Canada, Keio à Tokyo au Japon, Unam au Mexique, Munich en Allemagne, Arizona aux États-Unis, Berkeley aux États-Unis, Vienne en Autriche, Bologne en Italie). L'unité est intégrée à plusieurs réseaux et instances internationaux tels que le Consortium for history and philosophy of biology, qui regroupe des chercheurs de Cambridge, Toronto, Durham, Montréal et Paris, et dont l'un des fondateurs est membre de l'IHPST. Un chercheur américain de renommée mondiale a été accueilli dans le cadre d'une chaire Blaise Pascal pour mener des recherches concernant l'histoire et la philosophie de la notion d'infini en mathématiques. L'unité répond à des demandes d'expertises scientifiques et techniques, ponctuelles (e.g. OMS, Caisse des dépôts et consignations, Conseil national du numérique, Conseil scientifique de santé publique). Elle réalise des missions d'expertise au bénéfice d'institutions muséales et d'entreprises (e.g. Palais de la découverte, MNHN, Valeo, Naval Group). Elle apporte son concours expert de long terme à des instances nationales (e.g. Institut Gustave-Roussy de recherches en cancérologie). En matière de médiation scientifique, l'unité participe à des conférences grand public et elle réalise des interventions en milieu scolaire. À différents sujets, les scientifiques de l'unité publient des précis destinés à de larges publics, ils contribuent à des articles de presse (e.g. Libération, La recherche, Philosophie magazine) et ils participent à des émissions radiophoniques ou télévisées (e.g. France inter et France culture). Ils contribuent à des actions de vulgarisation (e.g. Les Nuits de l'ENS, Festival de Fleurance).

• L'unité **IJN**, constituée de douze équipes, rassemble des philosophes intéressés par la linguistique et les sciences cognitives ainsi que des anthropologues et des linguistes. Dénotant une ample étendue, les thématiques scientifiques de l'unité concernent : 1/ la philosophie du langage, de l'esprit, de la perception et de l'action ; 2/ la philosophie des sciences cognitives ; 3/ la linguistique et la sémantique formelle ; 4/ les sciences sociales ; 5/ l'évolution et la cognition sociale. Cette unité fait partie du département d'études cognitives (DEC) et du département de philosophie de l'ENS-PSL. L'unité participe à trois GDR du CNRS (Mémoire, OMER : océans et mers, et Lift relatif à l'IA pour les langues en danger). Elle contribue aux activités de l'EUR Frontcog qui se consacre aux sciences cognitives. L'UR est partie prenante de l'IEC[66]. Les membres de l'IJN publient de manière soutenue (424 articles, 23 ouvrages, 177 chapitres). Leurs publications paraissent principalement dans des revues internationales de premier plan en philosophie (e.g. Journal of philosophy), en linguistique (e.g. Linguistics and philosophy) et en sciences cognitives (e.g. PNAS). Leurs ouvrages paraissent dans des maisons d'édition prestigieuses, en France (e.g. Odile Jacob, PUF, Vrin) et à l'étranger (e.g. Oxford university press, MIT Press, Routledge). On note deux entrées dans la Stanford encyclopedia of philosophy. En répondant à des AAP compétitifs internationaux et nationaux, l'unité se dote d'une manière remarquable de ressources propres. On note qu'elle a piloté deux contrats internationaux extraeuropéens. Elle a coordonné huit projets européens dont trois ont bénéficié d'un financement de l'ERC et trois ont été soutenus par le programme H2020. L'UR a piloté ou a contribué à 34 projets nationaux ou régionaux (dont 23 projets financés par l'ANR). Le montant cumulé de ces ressources, durant la période de référence, dépasse 15 M€. Le projet Dis-covid, soutenu par l'ANR, a développé un cadre intégratif reliant les formes spatiales et non spatiales de désorientation durant la crise de la Covid-19. Il a contribué à accroitre la compréhension des dynamiques sociales, psychologiques et politiques de la pandémie. Le projet Hybrinfox, soutenu par l'ANR, contribue à la lutte contre la désinformation en ligne en étudiant plusieurs méthodes d'hybridation servant à la détection de fausses informations. L'unité, attractive par la visibilité de ses recherches recourt à plusieurs dispositifs[67] qui lui permettent d'accueillir, chaque année, des chercheurs internationaux. On remarque également une attractivité marquée de l'unité pour les doctorants. Membre fondateur de l'Institut Carnot Cognition, l'unité relaie les résultats de ses travaux vers les acteurs du monde économique et organise, avec ses tutelles, des journées annuelles présentant son potentiel de valorisation (RT Days). Elle conduit des recherches partenariales (e.g. fondations Fyssen, Fondamental, ministère en charge de l'économie, ministère en charge de l'intérieur, ministère en charge des armées-DGA) et elle a mobilisé le dispositif Cifre dans le cadre de quatre contrats doctoraux (RATP, Sciam, Dreamquark, Octo technologie). Les actions de médiation scientifique de l'unité concernent plus particulièrement le grand public.

[66] L'Institut d'étude de la cognition (IEC) est un centre interdisciplinaire effectuant des recherches et offrant des cours avancés en sciences cognitives (l'étude des fonctions mentales supérieures : perception-attention-conscience ; langage ; décision-rationalité ; cognition sociale). Il est situé à l'École normale supérieure (Paris).

[67] Prix Jean Nicod ; Conférences Jean Nicod ; Soutiens aux professeurs invités de l'EHESS et de l'ENS ; Linguae lectures ; Nicod philosophy colloquium.

● L'unité **Item** est pionnière en matière d'étude génétique des textes et des productions artistiques, philosophiques et scientifiques. Son organisation est complexe et atypique ; il s'ajoute à ses membres permanents plus de 300 associés. L'unité comprend quinze équipes : 1/écritures des Lumières ; 2/ écritures du XIXe siècle ; 3/ Proust ; 4/Joyce et le modernisme anglophone ; 5/ Valéry ; 6/ Aragon et écritures du XXe siècle ; 7/ autobiographie et correspondances ; 8/ manuscrits francophones ; 9/ le centre de recherches latino-américaines, Archivos ; 10/ Nietzsche et son temps ; 11/ Sartre ; 12/ manuscrits scientifiques ; 13/ génétique et histoire des arts ; 14/ linguistique ; 15/ multilinguisme, traduction, création. Trois activités transversales se consacrent à : 1/ la codicologie, 2/ les humanités numériques et 3/ un pôle édition. Durant la période de référence, l'unité a constitué une équipe qui transfère les méthodes de la critique génétique littéraire à l'étude des manuscrits scientifiques, afin d'y étudier le texte en devenir, les mécanismes de création et les opérations scripturales qui assurent sa construction. On remarque également le programme DerridaHexadecimal, qui transfère les méthodes de la criminalistique numérique à l'analyse des disques durs des ordinateurs du philosophe Jacques Derrida. La production scientifique de l'UR est massive (916 entrées) et plurilingue (allemand, anglais, espagnol, français). Les publications paraissent dans Studi francesi, James Joyce quarterly ou la revue interne à l'unité, Genesis, qui fait référence en Europe. Les travaux concernant Nietzsche (BibNietzsche, soutenu conjointement par l'ANR et la DFG) font autorité en Europe. L'unité collabore aux activités de nombreux réseaux (e.g. 12 conventions bilatérales dont celle avec les Archives de Nietzsche à Weimar ; le réseau de recherche international Aitia-Archives of international theory, a transcultural approach ; le GDRI Digen chargé de la coordination multilatérale de douze institutions internationales pratiquant les études en critique génétique ; l'EUR Translitteræ : transferts et humanités interdisciplinaires). Dans cette niche disciplinaire d'excellence en Europe, l'unité est en situation de singularité remarquable en France ce qui nourrit son attractivité. Les ressources propres de l'unité proviennent d'un financement européen (Action Marie Sklodowska-Curie : projet digital Alfieri[68]) et de six projets bénéficiant d'un soutien de l'ANR, dont trois sont coordonnés par l'unité. L'unité entretient des partenariats avec des institutions de premier plan, telles que la BNF, l'institut Mémoires de l'édition contemporaine – Imec, ou l'American folk art museum de New-York. Elle organise des évènements « hors les murs » (e.g. conférence au Palais Farnese à Rome en 2021 ; exposition, à la BNF, commémorant le centenaire de la mort de Marcel Proust qui a attiré 28 000 spectateurs). Les membres de l'unité assurent des missions de conseil et d'expertise pour des médias (conseil historique, littéraire, dramaturgique). Ils contribuent aux débats de société (analyse des déterminants du mouvement des gilets jaunes par le truchement d'une caractérisation des révoltes populaires chez Zola ; Stupéfiant, France 2).

● 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 mono-équipe 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.

[68] Projet visant à fournir une édition numérique dynamique des manuscrits de Vittorio Alfieri, afin d'offrir de nouvelles perspectives dans les humanités numériques, la critique textuelle et la littérature italienne du XVIIIe siècle.

● L'unité mono-équipe **Pays germaniques** est spécialisée dans l'étude pluridisciplinaire des productions littéraires et philosophiques de langue allemande. L'UR est structurée par deux champs thématiques. Le premier est consacré à la phénoménologie et il est décliné en quatre axes : 1/ la philosophie des sciences ; 2/ la psychologie et la psychanalyse ; 3/ l'éthologie et 4/ la philosophie politique. Le second champ est consacré aux transferts culturels et il est décliné en trois axes qui abordent : 1/ la culture, 2/ l'histoire littéraire et 3/ l'histoire transnationale. Le trait d'union est assuré par un séminaire traitant d'anthropologie philosophique allemande, animé par des chercheurs des deux champs. En étudiant conjointement des productions artistiques et un courant majeur de la philosophie contemporaine qui ont pour caractéristique commune d'être de langue allemande, l'unité analyse de facto le creuset intellectuel et pluridisciplinaire que constitue la culture des pays germaniques. Elle a fait paraitre en 2019, à la NRF Gallimard, un volume marquant, intitulé La fabrique de l'écrivain national. Entre littérature et politique, l'ouvrage analyse la place historique des écrivains vis-à-vis de leurs nations d'appartenance depuis l'époque romantique. L'unité produit des traductions et des éditions critiques d'auteurs de référence, comme Humboldt ou Nietzsche. Elle réalise des études concernant des thèmes moins attendus dans son champ, comme La Souffrance animale (ISTE éditions, 2023), des Conférences chinoises de la rue d'Ulm (Kimé, 2022), et même un Dictionnaire Lévi-Strauss (Bouquins, 2022) couronné par le Prix de la Fondation Martine Aublet. Les productions scientifiques sont diverses : 116 articles, 30 communications à des colloques, 42 ouvrages (39 en nom propre concernant la phénoménologie), 133 chapitres d'ouvrages. Ces derniers paraissent chez des éditeurs académiques de renom (Fordham university press, John Benjamins, Cambridge university press, Alber Verlag, De Gruyter). Les articles paraissent dans des revues de référence (Études germaniques, Revue germanique internationale, Alter. Revue de phénoménologie, Continental Philosophy Review). Les travaux de l'unité ont valu à certains de ses membres l'attribution de distinctions notables (e.g. médaille d'argent du CNRS, prix Adolphe Thiers). L'unité bénéficie d'une visibilité internationale en raison de l'édition de la Revue germanique internationale[69], revue européenne bien identifiée, et en raison de l'animation de réseaux scientifiques[70]. Les ressources documentaires uniques de sa bibliothèque de phénoménologie sont attractives pour la communauté internationale. L'unité aurait tout intérêt à mieux fédérer ses chercheurs ainsi que la diversité de leurs travaux. La conduite d'un grand programme d'envergure nationale ou européenne pourrait y concourir. L'unité conduit des actions de médiation scientifique. Ses membres interviennent dans la presse écrite (Philosophie magazine, Libération) ou radiophonique (France culture, France inter, Europe 1). Ils ont apporté leur expertise à des expositions (Les microgrammes de Robert Walser aux Beaux-Arts de Paris ; Manuscrits posthumes de Husserl à la bibliothèque de lettres et sciences humaines de l'ENS) et ils ont contribué à la réalisation d'un fim au sujet de Michel Foucault.

● Le **Centre Jean Pépin** consacre ses recherches aux constitutions doctrinales de l'Antiquité, ainsi qu'à celle allant de la Renaissance à la période des Lumières, tant en Orient qu'en Occident. Son activité scientifique est structurée par sept thématiques : 1/ histoire de la philosophie antique ; 2/ histoire de la philosophie arabe ; 3/ histoire des doctrines artistiques, scientifiques et techniques de la Renaissance aux Lumières ; 4/ histoire de la littérature humaniste ; 5/ humanités numériques ; 6/ méthodologie de l'ecdotique et science des textes ; 7/ théorie et pratique du patrimoine. Les trois dernières thématiques ont une nature transversale. Quatre axes de recherche, placés sous la responsabilité de coordinateurs scientifiques, fédèrent ces thématiques : 1/ philosophie antique ; 2/ philosophie arabe : innovations, héritages grec et syriaque ; 3/ théories et histoire de l'esthétique, du technique et des arts ; 4/ équipe d'information scientifique. Deux bases de données, accessibles en ligne, contribuent remarquablement à la visibilité de l'unité : Ciris, concerne les textes non documentaires de l'Antiquité gréco-latine, et Abjad[71] concerne les manuscrits arabes. Les savoir-faire de l'unité en matière de conservation et de diffusion des textes anciens lui permettent de développer ses collaborations en France et à l'étranger. On remarque le projet ARTFL[72] Panckoucke porté par l'université de Chicago. Les compétences de l'unité en codicologie et en ecdotique sont déterminantes pour la réalisation de ces projets. L'unité bénéficie, en France, d'un statut de référent concernant : 1/ les textes de la philosophe antique, particulièrement le néoplatonisme (projet Bibliographie platonicienne) ; 2/ la culture arabo-musulmane ; 3/ le patrimoine manuscrit philosophique arabe et syriaque (programme Phasif, soutenu par un Dim de la région Île-de-France). Les ressources propres de l'unité ont plusieurs origines. Le centre coordonne un projet[73] soutenu par l'ITN Re-city, consacré aux villes en déclin et à leur renouveau, et financé par le programme H2020 (MSCA). Le labex Hastec finance plusieurs projets de l'unité (e.g. catalogue des traductions du latin en grec depuis le III^{e} siècle). Un projet concernant les brouillons mathématiques et la fabrication des savoirs scientifiques bénéficie du soutien du programme Émergences de la Ville de Paris. La production de l'unité comporte 729 publications. L'UR a organisé 49 colloques internationaux, en France et à l'étranger (9 en Italie, 2 en Belgique). On remarque

[69] Revue germanique internationale : contributions pluridisciplinaires relatives à l'histoire et la culture des pays de langue allemande (littérature, philosophie, sociologie, histoire culturelle, histoire de l'art).

[70] Réseau Kunst impliquant des chercheurs de Cambridge, Pise et Leiden ; réseau du Multicentered Phenomenology Workshop, incluant des chercheurs de Leuven et Copenhague.

[71] Base de données Abjad : interface trilingue, français, anglais et arabe.

[72] ARTFL : American and French research on the treasury of the French language.

[73] L'élargissement du domaine de recherche de l'unité à la pensée architecturale issue de Vitruve s'est opéré à la faveur de l'établissement de liens avec la Société française des architectes.

l'organisation du XIIe Symposium platonicum (150 spécialistes de Platon et du néo-platonisme, 6 jours, INHA[74] et ENS-PSL). La visibilité de l'unité bénéficie également de ses activités de direction et de co-direction de huit revues (e.g. Philosophie antique, Humanistica, Les archives internationales d'histoire des sciences) et de celles d'animation de six collections pour des éditeurs de renom (e.g. Vrin, les belles lettres, Serra editore, De Lucca editore). Cette visibilité nourrit l'attractivité de l'unité qui a accueilli 38 doctorants (8 provenant d'Italie et du Brésil), onze chercheurs internationaux, des allocataires de bourses ITN-MSCA et un allocataire de bourse de la Fédération de Russie. Les recherches produites par l'unité entretiennent des liens avec deux domaines d'intérêt sociétal : l'architecture, l'urbanisme et l'aménagement du territoire (liens avec l'Association des architectes conseils de l'État et avec la Société française des architectes), d'une part, et la médecine, d'autre part. L'unité a participé au projet de sauvetage, soutenu par l'Unesco, des patrimoines baroques de l'Amérique latine. Elle est engagée dans la formation professionnelle des enseignants du secondaire, par la participation à des stages de formation. Les membres de l'unité réalisent des interventions audiovisuelles (e.g. France culture, France inter).

• L'unité **Proclac** réunit, dans une logique aréale, des spécialistes d'histoire, d'histoire de l'art, d'archéologie et de philologie se consacrant à l'étude d'une vaste aire géographique, allant du Maghreb à l'Asie centrale et incluant la zone caucasienne. Les disciplines rares telles que l'épigraphie, la codicologie, la numismatique y sont fortement représentées. Les recherches privilégient le rapport au terrain et au document, qu'il s'agisse d'objets ou de textes sur tout support. L'unité est structurée en quatre équipes, définies en termes historico-géographiques : 1/ mondes mésopotamiens ; 2/ études bibliques et nord-ouest sémitiques ; 3/ islam médiéval et moderne ; 4/ espace turc et caucasien. Elle est hébergée au site de l'Institut des civilisations dépendant du Collège de France. La production scientifique de l'UR privilégie la publication et l'étude contextuelle de corpus archéologiques et philologiques dans des domaines rares, tels que les études ougaritiques, bibliques, coraniques, ou les langues caucasiennes. L'unité a coordonné un projet soutenu par l'ERC (advanced grant) : Saadian intellectual and cultural life (2017-202), ayant conduit à la parution de l'ouvrage Les livres du sultan, Paris, 2022. L'unité se distingue par l'ampleur de ses projets, et en particulier de quatre d'entre eux qui bénéficient d'un financement de l'ANR. C'est le cas d'Immocal, un projet pour lequel ont été collectés et étudiés des corpus de textes traditionnels dans les langues non écrites du Caucase. L'unité a une conséquente production scientifique : 30 monographies, 31 ouvrages collectifs et recueils d'actes, six dossiers thématiques de revues, plus de 160 articles de revues et plus de 220 contributions à des ouvrages collectifs. Son implication dans l'animation de réseaux de recherche (e.g. Société asiatique, Asor[75], International association of assyriology) lui vaut une reconnaissance nationale et internationale. Ses membres assument des responsabilités majeures dans l'organisation de colloques et conférences (13), de tables rondes et autres évènements internationaux comme la 65e rencontre assyriologique internationale[76]. Un investissement remarquable est consenti dans l'animation, la direction ou l'édition de revues de référence. Trois revues sont dirigées par des membres de l'unité (Mondes mésopotamiens : Al-Sharq, Nabu ; Revue d'assyriologie et d'archéologie orientale ; Semitica, publiée par le Collège de France). Un membre dirige la collection Le monde de la Bible aux Éditions Labor et Fides. L'unité mobilise les ressources des nouvelles technologies au service de ses activités de conservation et d'accès à la documentation (e.g. base de données Achibab concernant des archives babyloniennes XXe-XVIIe siècles av. J.-C.). Les recherches de l'unité donnent lieu à des activités de médiation et de diffusion. Les civilisations du Proche-Orient antique, la Bible et le Coran constituent des sujets prisés par le large public. Les chercheurs de l'unité apportent leur contribution à la réalisation de conférences, d'évènements et d'expositions (e.g. Mésha et la Bible, 2018, Collège de France à l'occasion des 150 ans de la découverte de la stèle de Mésha ; Les tables du pouvoir. Une histoire des repas de prestige, 2021, le Louvre-Lens). Certaines de ces expositions ont été reprises par des musées à l'étranger (Madrid, Barcelone, Los Angeles). L'unité a contribué à la réalisation du documentaire À la recherche de l'arche d'alliance, mythes et réalités, 2021, Arte.

• L'UAR **République des Savoirs** : lettres, sciences, philosophie inclut désormais le centre Cavaillès, le Centre international d'étude de la philosophie française contemporaine (CIEPFC) et le Centre de recherche sur les relations entre littérature, philosophie et morale (CRRLPM). Deux nouvelles équipes se sont ajoutées à l'unité : Mathesis et Philosophie morale et normative. En dépit de cette pluralité de composantes, l'unité se présente comme mono-équipe. Elle mène des recherches en philosophie et en littérature classiques et contemporaines, en s'efforçant parfois de conjoindre ces deux domaines. Un nombre considérable de domaines sont couverts dans les différents axes et les programmes animés par les chercheurs de l'unité. Certaines recherches bénéficient d'une très grande notoriété, comme les travaux sur le bachelardisme, les humanités environnementales, le libéralisme ou encore les relations entre philosophie et morale. La structuration de l'unité en six centres distincts, très inégaux dans leur composition, a représenté un évènement notable de la période de référence. L'unité RDS a retenu une stratégie thématique et organisationnelle très relâchée. Certains de ses membres bénéficient d'une reconnaissance internationale. Sa production scientifique compte près de 300 articles et près de 150 ouvrages. Les articles paraissent dans des supports en langue étrangère (e.g. Yale French

[74] INHA : Institut national d'histoire de l'art.

[75] Asor : American society of overseas research.

[76] Paris, 2019, 550 participants, titre : « Gods, kings and capitals in the Ancient Near East ».

studies, Journal of biosciences, Philosophical inquiries) et 28 ouvrages ont également été publiés dans une autre langue que l'anglais (e.g. allemand, italien, portugais, néerlandais, chinois). Certaines publications relèvent de démarche d'érudition ou d'innovation (Essai zoopoétique : Une bête entre les lignes, Wildproject, 2021). Les ressources propres (près de 2 M€) de l'unité résultent de succès aux AAP compétitifs. L'unité est partie prenante du projet Act, financé par le programme H2020, qui traite de la parité de genre dans la recherche européenne. Le programme H2020 soutient également le projet Engage qui concerne la capacité de résilience des sociétés modernes face aux risques naturels et humains. L'ANR soutient des projets en lien avec l'actualité (e.g. projet MRSEI Femocracy traitant des féminismes et de la démocratie ; projet Crisp concernant l'intégrité scientifique dans la recherche européenne). L'unité est investie dans l'activité de l'Institut Convergences Migrations. On note, au Centre Cavaillès, la conduite de recherches partenariales (e.g. avec Dassault systèmes). Toutefois, ce succès aux AAP repose sur un faible nombre d'équipes. Si l'encadrement de doctorants progresse durant la période (passage de 24 à 46), les contrastes demeurent marqués entre équipes (trois équipes ont accueilli la majorité des doctorants, deux équipes n'en ont formé aucun). L'unité souffre d'un manque de lisibilité et d'orientation scientifique commune ; les équipes fonctionnent encore trop souvent en silos étanches, sans projets transversaux. L'unité RDS entretient des relations soutenues avec la société par le truchement d'une variété de médias (e.g. Le nouvel observateur, Times literary supplement, France inter, France culture). Des membres sont invités à des émissions de télévision grand public (Quotidien). L'unité participe aux Nuits de l'ENS et aux Nuits de la philosophie. On dénombre peu d'actions à destination du monde socioéconomique, en dehors d'un doctorat soutenu par le dispositif Cifre, en lien avec le secteur médical.

● L'unité **Sacre** est unique, en France, par son objet de recherche (la recherche-création), et par sa constitution. Elle regroupe des chercheurs émanant des grandes écoles d'art françaises. L'université PSL exerce une tutelle directe sur l'unité. Les disciplines mobilisées sont celles spécifiques des écoles concernées : 1/ l'École nationale des beaux-arts de Paris (Ensba) ; 2/ L'École nationale des arts décoratifs de Paris ; 3/ le Conservatoire national supérieur de musique et de danse de Paris ; 4/ l'École nationale supérieure des métiers de l'image et du son (Femis) ; 5/ le Conservatoire national supérieur d'art dramatique (CNSAD) ; et 6/ l'École normale supérieure (ENS-PSL) dans le domaine des arts. Les travaux des membres concernent trois thématiques structurantes et transversales : 1/ l'invention des formes ; 2/ la publicisation ; 3/ transmission et mémoire. L'unité contribue au développement de la recherche-création d'un point de vue transdisciplinaire en associant dans ses travaux des chercheurs et des artistes reconnus pour leur expertise dans leur domaine (théâtre, cinéma, musique, danse, arts décoratifs et design, beaux-arts). Les membres de l'unité sont concernés par plusieurs thèmes émergents dans leur domaine, à l'interface des arts et de la science : 1/ crise environnementale ; 2/ renouveau féministe ; 3/ décolonialisme. L'unité bénéficie de la visibilité de projets de recherche marquants conduits durant la période. On remarque le projet Démoseries[77], soutenu par l'ERC (advanced grant) et consacré à l'analyse du soft power des séries TV et des nouvelles ressources pour l'éducation morale, la créativité et la perfectibilité de leurs publics. On note le projet Phend, financé par l'ANR, consacré à la reconstitution de l'acoustique de la cathédrale Notre-Dame de Paris en audio 3D. L'unité entretient des partenariats avec des établissements en Europe (université Humboldt - Allemagne, université degli studi di Milano - Italie ; Haute école de Lucerne - Suisse), mais avec aussi des établissements du Canada et des États-Unis. Ainsi, des séminaires conjoints sont organisés avec la faculté des arts et des sciences de Harvard et l'unité met à profit l'accord-cadre, de 2016, créant la New York university-PSL global alliance. L'unité est associée au réseau international de recherche-création en arts, cultures et technologies Hexagram et elle est membre associée du Réseau d'excellence interdisciplinaire berlinois matters of activity. Sa production compte 117 articles, 28 ouvrages et éditions critiques, 134 chapitres d'ouvrages, 33 directions d'ouvrages et éditions scientifiques, des traductions et des actes de colloques ainsi que 27 thèses publiées ou éditées. L'unité fait paraitre ses travaux dans des revues de premier plan en France (Critique, Ethnologie française, Trafic, Science du design) et à l'étranger (Journal for textile design & research practice, Antennae – The journal of nature in visual culture, The international journal of virtual reality). Des collaborations avec des éditeurs de renom, nationaux (Gallimard, Les Presses du réel, Éditions du CNRS, PUF) et internationaux (Columbia university press, Yellow Now, Mamco-Genève) contribuent à la visibilité scientifique de l'unité. Plusieurs partenariats avec des acteurs culturels nationaux notoires ont permis une diffusion des produits de la recherche (festival Cinéma du réel ; Festival international Jean Rouch ; Festival d'Avignon). Les membres de l'unité ont développé, avec le Studio-Théâtre de Vitry, une valorisation sous la forme d'un outil numérique collaboratif de documentation de la recherche-création (Les cahiers du studio). De nombreuses activités de médiation sont portées par la chaire Art et sciences et plusieurs ateliers destinés au jeune public ont été réalisés. Dans le cadre de leur activité de recherche, les artistes affiliés à l'unité ont produit de nombreuses créations artistiques sur des scènes nationales et internationales, comme le studio-théâtre de Vitry, la Scène de recherche Paris-Saclay, le Collectif 12 (Mantes-la-Jolie), La Manufacture (Lausanne), le Théâtre Bernard-Marie Koltès (Nanterre) ou la salle Tadeusz Kantor (Lyon).

[77] Démoseries: Shaping democratic spaces - security and TV serie.

● L'unité **Thalim** est issue de la fusion des unités Arias (Atelier de recherches sur l'intermédialité et les arts du spectacle) et EAC (Écritures de la modernité, littérature et sciences humaines), en 2014. Durant la période de référence, l'unité a abandonné son organisation en deux équipes pour se structurer selon des axes thématiques et elle a opéré une migration au site Sorbonne de l'université PSL. Elle mène des recherches dans quatre domaines : 1/ littérature française des XIXe, XXe et XXIe siècles ; 2/ littératures francophones ; 3/ cultures et littératures étrangères des XIXe, XXe et XXIe siècles et 4/ arts du spectacle, histoire des arts et esthétique. L'unité est clairement identifiée à l'articulation de deux grands champs disciplinaires : l'intermédialité et les arts du spectacle, d'une part, la littérature, d'autre part. Ses sept axes structurants sont : 1/ approches historiques des modernités littéraires et artistiques ; 2/ relations inter-arts et hybridations ; 3/ dynamiques interculturelles ; 4/ espaces sensibles : approches poétiques, esthétiques, critiques ; 5/ politiques des littératures et des arts : enjeux et situations ; 6/ sciences, littératures et arts ; 7/ disciplines et frontières disciplinaires : méthodes, pratiques, outils. L'unité valorise ses travaux par des publications en langues étrangères (230 environ). Ses ouvrages paraissent chez des éditeurs de renom (e.g. Gallimard, Thames & Hudson) et dans des revues internationales (e.g. Contemporary French and francophone studies, Tropos. Comunicação, sociedade e cultura). L'UR est impliquée dans des projets et des réseaux internationaux, soit en tant que porteur (l'IRN postcolonial print cultures ou le projet Global Maghreb – action MSCA : Transnational recognition and knowledge of a postcolonial literature), soit en tant que partenaire (projet Hubert Curien - Fables du trauma, ou The impact of non-governemental writers's organisations on freedom of expression - projet soutenu par le Arts and humanities research council). On remarquera les succès de l'unité à des AAP compétitifs qui lui valent la coordination de six projets soutenus par l'ANR. On peut en mentionner deux particulièrement originaux : Pind, premier programme de recherche consacré à l'histoire de la scène punk en France depuis 1976 jusqu'à nos jours et CulturIA qui propose une approche culturelle de l'intelligence artificielle en combinant les méthodes de l'histoire des sciences, de l'histoire des idées et des imaginaires collectifs en recourant à des analyses de terrain. Durant la période de référence, deux scientifiques de l'unité sont devenus membres de l'IUF. L'unité articule ses programmes scientifiques à des problématiques sociales contemporaines comme l'environnement, les violences politiques, l'intelligence artificielle ou la santé. Elle a développé des partenariats avec des institutions culturelles de premier plan (e.g. BNF, Centre Pompidou-Metz, Musée d'art et d'histoire du judaïsme). Elle excelle dans l'organisation d'expositions d'envergure comme « L'oeil extatique. Eisenstein, cinéaste à la croisée des arts », au Centre Pompidou-Metz. Ses membres interviennent régulièrement comme experts dans les médias (e.g. France culture, Arte, RFI, France 3, TV5 Monde, RT Suisse Romande).

SHS6 Histoire générale du passé et des savoirs

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
EPHE-PSL ; CNRS ; EHESS ; Université Paris Cité ; Avignon Université ; Université Évry-Val-d'Essonne ; Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne	Anhima - Anthropologie et histoire des mondes antiques	14 / 56	0 / 6	0 / 9
ENS-PSL ; EPHE-PSL ; CNRS	Aoroc - Archéologie et philologie d'Orient et d'Occident	19 / 23	0 / 33	5 / 37
EPHE-PSL ; CNRS ; Sorbonne Nouvelle ; Inalco	Cermi - Centre de recherche sur le monde iranien	3 / 8	0 / 7	0 / 4
EPHE-PSL ; CNRS ; EHESS	CGS - Centre Georg Simmel : recherches anco-allemandes en sciences sociales	1 / 10	0 / 7	0 / 6
ENC-PSL	CJM - Centre Jean-Mabillon	16 / 20	4 / 47	3 / 5
EPHE-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université	CRM - Centre Roland Mousnier	3 / 39	0 / 11	0 / 15
EPHE-PSL	Histara - Histoire de l'art, des représentations et de l'administration dans l'Europe moderne et contemporaine	13 / 13	0 / 0	3 / 3
ENS-PSL ; CNRS ; Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne	IHMC - Institut d'histoire moderne et contemporaine	6 / 29	0 / 8	1 / 10
EPHE-PSL ; CNRS ; Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne ; IRD ; Aix-Marseille Université ; EHESS	Imaf - Institut des mondes africains	1 / 26	0 / 36	0 / 12
EPHE-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université ; Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne ; Collège de France	O&M - Orient et méditerranée	8 / 64	0 / 37	0 / 29
EPHE-PSL	Saprat - Savoirs et pratiques du Moyen-Âge à l'époque moderne	23 / 29	0 / 2	1 / 1
TOTAL	**11**	**107 / 317**	**4 / 194**	**13 / 131**

● L'unité **Anhima** est un acteur visible dans le domaine des sciences de l'Antiquité. L'unité a cristallisé son identité autour de la bibliothèque Gernet-Glotz et développe ses travaux pluridisciplinaires sur les mondes anciens dans les humanités (histoire, arts visuels, histoire religieuse, épigraphie) et les sciences sociales (anthropologie, droit), sur la base d'un comparatisme avec d'autres sociétés et d'autres périodes historiques. Anhima souhaite répondre à un objectif précis — développer une approche anthropologique et historique des sociétés antiques — à travers quatre axes thématiques organisés eux-mêmes en différents programmes : 1/ Dynamiques religieuses des mondes anciens (5 programmes) ; 2/ Droit, Institutions, Sociétés (6 programmes) ; 3/ Identités, pratiques et représentations (7 programmes) ; 4/ Corpus et constitution des savoirs (7 programmes). En 2022, est paru l'ouvrage coédité par un membre reconnu de l'unité et intitulé Images at the crossroads : media and meaning in Greek art, Edinbourgh university press, qui rassemblait quelques 20 spécialistes mondiaux pour

étudier l'éventail des expériences visuelles de l'Antiquité et pour déterminer les caractéristiques du regard antique porté sur le monde par rapport au nôtre. À l'image de ce volume marquant, l'unité sait allier les recherches les plus pointues pour renouveler les études sur l'Antiquité classique. Le bilan de l'unité compte 115 monographies, dont certaines traduites en anglais : L'Héra de Zeus en 2022 (par Cambridge university press) ; Les mystères au IIe siècle de notre ère : un tournant en 2021 (par Brill). Il compte également près de 400 articles, la majorité publiés dans les revues françaises et étrangères les plus identifiées du domaine (Les annales, ZPE, Mnemosynè, Pallas, REA, Numismatica e antichtà classiche, Hesperia, Kernos, Pontica, Les études classiques). 25 des doctorants sont auteurs ou co-auteurs de 75 articles. Anhima pilote l'édition de trois revues : Mètis, Les cahiers du Centre Gustave-Glotz, et Les cahiers mondes anciens, qui publient 15 % de la production d'articles de l'unité. Ce n'est pas moins de 24 prix et distinctions qui témoignent de la reconnaissance portée à toute cette production (dont le prix de la Chancellerie, le prix de l'Académie française, le prix de la Royal numismatic society). Seize membres exercent des responsabilités au sein de sociétés savantes ou d'associations prestigieuses, telles que la Société asiatique (Institut de France), la Société française d'archéologie classique (SFAC), le Comité français de sciences historiques (CFSH), l'Association internationale d'épigraphie grecque et latine, l'Accademia romanistica costantiniana, ou l'Accademia delle scienze de Turin. En matière de grands projets, l'unité participe au programme, soutenu par l'ERC, Locus ludi - The cultural fabric of play and games in classical Antiquity » porté par l'université de Fribourg. Elle exerce la co-responsabilité de trois projets financés par l'ANR : LGPN-Ling, sur le recensement complet des noms grecs antiques et un dictionnaire dans la tradition du LGPN britannique ; Mesopoil, sur la production, la gestion et la consommation de l'huile et des graisses animales au Proche-Orient ancien ; et PCEHM, sur les relations entre le pouvoir politique et la révolution de l'écrit qui se produit entre la fin du XIXe et le XVIIIe siècle av. J.-C. dans les régions entre la Haute-Mésopotamie et le sud de l'Irak actuel. L'unité ne manque pas d'attractivité : elle a organisé 63 colloques et manifestations scientifiques internationaux. Elle a également inscrit 144 doctorants, dont 34 en cotutelle internationale ; 26 cependant ont abandonné avant la soutenance. L'unité est engagée dans la société pour des manifestations à l'échelle nationale. Elle a noué des partenariats avec des institutions culturelles prestigieuses (BNF, Musée du Louvre, INHA, Cabinet des médailles), favorisés par une proximité géographique certaine. L'unité rayonne également par des interventions dans les médias (Radio France notamment) et par des participations à des évènements comme les Nocturnes de l'histoire, le Festival de l'histoire de Blois, ou les Conférences du Louvre. Cependant, l'unité n'a mobilisé que deux fois le dispositif Cifre, en partenariat avec la mairie d'Autun pour l'étude de deux collections locales.

- L'unité **Aoroc**, sous la tutelle du CNRS, de l'ENS-PSL et, depuis 2019, de l'EPHE-PSL, confronte en complémentarité l'archéologie, l'histoire, la philologie, l'Occident et l'Orient, depuis les formes des hellénismes les plus lointains (du Proche-Orient aux confins de l'Asie centrale et de la péninsule indienne) jusqu'à leur expression occidentale au sein des différentes cultures européennes, celtes, étrusques et italiques. Elle se déploie selon les six axes scientifiques suivants : 1/ Langues, territoires, identités ; 2/ Économie, production, échanges ; 3/ La Fabrique de la ville ; 4/ Approches du sacré et du funéraire ; 5/ Mise en espace : formes construites et imaginaires ; 6/ Savoirs, savoir-faire, innovations, transferts. Un pôle des humanités numériques, depuis 2020, et un pôle archéologique, depuis 2021, conçus comme des axes transversaux, pilotent le développement des outils et des équipements du laboratoire. À tous ces axes sont associés 71 programmes de recherche. La production scientifique d'Aoroc est très importante et de très grande qualité : 127 ouvrages, 653 chapitres d'ouvrages, 522 articles et 26 actes de colloques, en grande partie en langue étrangère (anglais, allemand et italien). Cette production objective la reconnaissance nationale et internationale rencontrée par l'UR en archéologie, en histoire ancienne et en philologie. À titre d'exemple marquant, le volume Gardens of the Roman Empire, accompagné d'un catalogue numérique et publié chez Cambridge university press, propose une synthèse sur le rôle des anciens jardins dans la vie quotidienne des Romains, sur la base d'informations archéologiques, littéraires et artistiques : cet ouvrage a obtenu plusieurs distinctions (Award of excellence in History du Council on botanical and horticultural libraries ; Prose award for the best single-volume reference work in humanities and social sciences ; ou encore Outstanding academic title). D'autres titres ont été eux aussi récompensés (médaille Georges Perrot de l'Académie des inscriptions et belles lettres ; Prix Raymond Weil de l'Association des études grecques). Cette production classique s'accompagne d'une solide expertise technique dans le développement de plateformes et de logiciels en humanités numériques, en modélisation 3D et en analyse des données archéologiques géoréférencées (Chronocarto ; eScriptorium, en lien avec l'intelligence artificielle ; ou encore garden of the Roman Empire, en collaboration notamment avec l'université de New-York). Toute cette activité lui donne accès à des réseaux de recherche internationaux : l'unité pilote en particulier l'Association internationale d'archéologie classique (AIAC), le réseau dédié aux études de la peinture murale romaine, le réseau Nahan (North African heritage archives network) sur le Maghreb antique, ou le nouveau réseau archéologique dans les Balkans (Haemus). Elle participe à plusieurs laboratoires d'excellence: labex Transfers ; labex Hastec ; et labex Resmed. L'unité s'est engagée récemment avec succès dans une activité de réponses aux appels à projets compétitifs, qui lui ont permis d'augmenter de moitié ses crédits de recherche : Aoroc a assuré la coordination de programmes soutenus par l'ANR (Recap, sur la reconstruction à Pompéi après un séisme ; Megamil, sur la mégapole de Milet ; Itineris, sur l'artisanat au premier âge du fer en Italie) et de programmes financés par l'Europe (PCRD-IPA en archéologie : D'Ulpiania à Iustiniana secunda, d'une cité de l'Antiquité tardive à une autre; projet soutenu par l'ERC – action Synergy : Migrations of textual and scribal traditions via large-scale computational analysis of medieval manuscripts in

Hebrew script, sur l'écriture des manuscrits hébreux médiévaux). L'attractivité internationale d'Aoroc est caractérisée par l'accueil constant et régulier de post-doctorants et de chercheurs étrangers (72) d'Italie, d'Allemagne, du Royaume-Uni ou des Balkans. De très nombreuses manifestations, notamment de grandes expositions (Splendeurs des oasis d'Ouzbékistan au Louvre ; Tadjikistan. Au pays des fleuves d'or, au Musée Guimet), et des partenariats réguliers avec des musées, des ministères et des bibliothèques en France comme à l'étranger témoignent de l'engagement d'Aoroc dans une politique d'interaction avec la société et de diffusion des savoirs. Les études sur les nécropoles en Italie donnent lieu à des partenariats avec le Museo archeologico nazionale delle Marche (Ancône). L'unité a développé une expertise dans le domaine des techniques d'imagerie et est sollicitée par d'autres structures, comme pour la modélisation 3D du site de Lambèse en Algérie. Elle est engagée dans la lutte contre le trafic des antiquités (e.g. en Afghanistan). Aoroc est impliquée dans les journées de l'archéologie et du patrimoine, la participation aux Nuits de la science, la coordination de l'initiative Humanités dans le texte à destination du public scolaire et des enseignants du secondaire.

● Le **Cermi**, créé en 2020, est une unité est mono-équipe dont les travaux privilégient une approche aréale et pluridisciplinaire sur le monde iranien, entendu dans une acception géographique large du Proche-Orient jusqu'à l'Asie centrale. Ils mobilisent plusieurs sciences humaines et sociales (histoire, religion, littérature, langues et linguistique, sociologie, anthropologie et science politique, géographie), sur la base de sources primaires écrites et orales et sur le temps long. Les recherches sont structurées en cinq axes déclinés en plusieurs thématiques : 1/ produire, écrire, échanger ; 2/ les communautés religieuses, textes, traditions, identités ; 3/ États, territoires et sociétés contemporaines ; 4/ littérature et créations littéraires ; 5/ langues et linguistiques. Le Cermi est une des équipes fondatrices du Gis Momm. Il est membre du consortium Huma-Num Distam (digital Studies Africa, Asia, Middle East) et du labex Empirical foundations of linguistics (EFL). L'unité rassemble l'un des groupes de recherche sur les langues, la culture et l'histoire iraniennes les mieux identifiés dans le domaine. Sa force est de disposer d'un large éventail de ressources documentaires. Le Cermi développe des relations étroites avec des institutions et des fondations culturelles et scientifiques, comme la Bulac[78] pour la valorisation des fonds d'études iraniennes et pour le projet Epi-pom (Épigraphies du Proche-Orient médiéval), le Musée des beaux-arts de Lyon ou encore l'Instituto per l'Oriente de Rome. Il faut également citer la bibliothèque d'études iraniennes James Darmesteter, fonds de recherche de première importance riche de 25 000 documents. L'exploitation scientifique de cette documentation vaut à l'unité une reconnaissance marquée par de prestigieux prix internationaux pour les travaux publiés : 25th world award for book of the year décerné par la République islamique d'Iran, prix Roman et Tania Ghirshman de l'AIBL, Ehsan Yarshater book award de l'Association for Iranian studies, prix Honourable mention Saidi-Sirjani award. Plusieurs thèses des 22 doctorants ont été récompensées (prix de thèse de l'IISMM[79] et du Gis Momm, prix de la Foundation for Iranian studies, prix des Presses de la Sorbonne Nouvelle, prix Giulio Regeni unite doc, prix Humanités de PSL, prix solennel de la chancellerie des universités de Paris). La production scientifique est abondante : 110 articles, 124 chapitres de livres, 33 monographies, parues pour moitié en anglais, mais aussi en italien, en russe, en persan, dans des supports renommés comme les Abstracta Iranica, Studia Iranica, Res Orientales et les Cahiers de studia Iranica. L'unité a porté deux projets financés par l'ANR, le projet Transperse, sur les actes des martyrs perses entre Orient et Occident et sur la transmission interculturelle au début du Ve siècle, et le projet Dyntran, soutenu conjointement par l'ANR et la DFG, sur les dynamiques de transmission dans la famille du Moyen Orient médiéval et moderne. Le Cermi est également très actif dans l'organisation de conférences internationales significatives, comme la Journée d'étude sur l'Asie centrale, la Journée d'étude « Vers une histoire culturelle des relations internationales de l'Iran moderne et contemporain », le Colloque Arts et patrimoine de l'Afghanistan, Cent ans de recherches archéologiques, et la Journée d'étude internationale « Dans l'objectif d'Henry Viollet ». Les chercheurs du Cermi ont donné plus de 200 communications dans des colloques nationaux et internationaux. L'unité est très bien inscrite dans la société. Elle met à la disposition du public ses fonds documentaires, à commencer par ceux de la bibliothèque d'études iraniennes James Darmesteter. Elle développe des activités de conseil et de formation à travers des auditions par la commission des Affaires étrangères de l'Assemblée nationale ou la participation à des séminaires du ministère en charge de la défense. Elle a co-organisé un séminaire de réflexion en 2022 avec le groupe d'amitiés France-Iran au Sénat, l'Iremmo et la FMES (Institut de recherche et d'études Méditerranée Moyen-Orient, Fondation méditerranéenne d'études stratégiques). Ses membres interviennent dans les médias, en particulier dans la presse écrite par des articles grand public qui traitent de sujets d'actualité : les religions de l'Iran (Sciences et avenir, Mythologie(s), ou es femmes en Iran à travers les âges (Cahiers science et vie).

● Le **CGS** est une unité mono-équipe qui présente l'originalité d'une forte dimension franco-allemande déclinée en quatre axes interdisciplinaires (histoire, sociologie, études littéraires, philologie, musicologie, histoire de l'art) : 1/ actes de la création ; 2/ travail, capacités et parcours biographiques ; 3/ fabriques de la frontière ; 4/ l'effet des langues : herméneutique, épistémologie, historicités. L'unité a été retenue par l'EHESS comme l'un des deux

[78] Bulac : Bibliothèque universitaire des langues et civilisations.

[79] IISMM : Institut d'études de l'islam et des sociétés du monde musulman.

laboratoires européens de sa politique scientifique[80], alors même qu'elle s'ouvre à d'autres aires culturelles (Mali, Chili, Turquie, Japon), ce qui pourrait brouiller son identité première. Du point de vue scientifique, le CGS est une unité en transition, ce qui rend difficile le repérage clair de faits scientifiques marquants durant la période évaluée. Bien que l'UR ne coordonne pas de projets d'envergure de type ERC, elle est bénéficiaire de six financements de l'université franco-allemande qui assurent une part des ressources propres et une grande partie des allocations doctorales (39 sur 60). Elle a mis en place des partenariats avec des institutions allemandes (Centre Marc Bloch à Berlin, Wissenschaftskolleg de Berlin, université Humboldt-Berlin, université européenne de Viadrina-Francfort-sur-l'Oder, université européenne de Flensburg, université de Wuppertal, université technique de Dresde), étendus désormais à l'Italie et à l'Europe centrale. Appuyée par ces partenariats, elle participe par exemple au programme européen Involve (Association des maires d'Île-de-France 2017– Integration of migrants as volunteers for the safeguarding of vulnerable environments)[81]. La traduction, à la fois comme pratique et comme objet de réflexion, donne lieu aussi à de nombreuses publications. De manière générale, l'unité compte un tiers de sa production en langue étrangère, sur ses 356 références dans Hal, quelle que soit leur nature. 143 articles sont parus, dans 98 revues différentes, souvent de grande renommée. Mais une part relativement modeste de ces articles est en langue allemande (15 %), tout comme sont peu nombreuses les traductions des travaux de l'unité eux-mêmes (au nombre de cinq dont une seule en allemand), dans un centre où la réflexion sur la traduction est partie intégrante de son activité. De même, seuls deux des cinq projets soutenus par l'ANR et portés ou co-portés par le CGS sont en lien direct avec la dimension franco-allemande. Le projet Devent concerne une comparaison entre la France et l'Allemagne sur le travail et la capacité d'agir dans les entreprises multinationales ; le projet Anthropos porte sur l'histoire croisée de l'ethnologie et de la préhistoire en Allemagne et en France jusqu'aux années 1960. Le projet Romaresist traite des persécutions et des violences génocidaires des Roms, des Sintis et des Gens du voyage en Europe occidentale en 1940-1946. Le projet Nambikwara se propose de déchiffrer, numériser et éditer les carnets de terrain de Claude Lévi-Strauss en Amérique latine. Le projet Afrinum étudie les cultures du numérique en Afrique de l'Ouest (musique, jeunesse, médiations). Récemment, le CGS s'est impliqué dans le laboratoire mixte international Reconfigurations maliennes : Cohésions, territoires et développement (LMI Macoter[82], 2016-2025). Pour préserver son identité, l'unité tente de mettre en place un thème commun méthodologique autour d'une boite à outils, qu'elle peine pourtant à définir concrètement. Unité de sciences sociales, elle mène une politique active en matière de valorisation à la fois dans les médias (France culture, Fréquence protestante, Europe 1, RTBF-Bruxelles) et auprès d'institutions culturelles ou politiques (Sénat, Goethe Institut, Fondation pour la mémoire de la Shoah, Beethoven-Haus de Bonn). Les sept conventions Cifre en cours ainsi que les contrats avec diverses institutions (ministère en charge des armées, Agglomération du Pays basque) illustrent également ce souci d'insérer la recherche dans la société. Le site internet bien conçu mériterait une mise à jour pour une plus grande visibilité.

● Le **CJM** est l'unique laboratoire de recherche de l'École nationale des chartes. Loin de se couler dans la seule tradition des études historiques et philologiques du patrimoine écrit et des cultures de l'écrit depuis le Moyen-Âge, le CJM a ouvert ses travaux à de nouveaux médias audiovisuels et à la réalisation d'outils numériques. Il se positionne désormais comme un des leaders dans les humanités numériques. Les recherches du CJM sont structurées autour de trois axes pluridisciplinaires : 1/ Les cultures de l'écrit du Moyen Âge au XXIe siècle ; 2/ Genèse et tradition du patrimoine écrit et des médias : auteurs, relais et institutions ; 3/ Épistémologie et normativité des éditions de textes et d'images à l'âge du numérique. Si le CJM compte 23 chercheurs permanents, il a la particularité de bénéficier du rattachement de 43 conservateurs du patrimoine. L'unité a fait paraitre en 2021 un dictionnaire encyclopédique (En quête de sources), qui compte parmi les récentes publications emblématiques du CJM : plus de 80 contributeurs ont été associés aux célébrations du bicentenaire de l'École des chartes et ont rédigé 134 entrées qui interrogent la notion de source historique pour en déconstruire et en problématiser l'apparente évidence. Le CJM consacre son ample production scientifique à un ensemble de disciplines spécialisées et rares comme la paléographie, la diplomatique, l'archivistique, la philologie, l'histoire du droit, des institutions et du livre, de l'Antiquité tardive à l'époque contemporaine. Le bilan compte 100 ouvrages, rédigés ou dirigés, publiés chez des éditeurs spécialisés et prestigieux (éditions de l'ENC, de la BNF, de l'EHESS, de la Sorbonne, EFR, Oxford university press, Brepols, De Gruyter, Il Mulino), 343 chapitres d'ouvrage, 181 communications de colloque, et 210 articles dans des revues étrangères, toutes très spécialisées. Le volet numérique est très présent : la recherche du CJM va de la réflexion méthodologique sur les inventaires médiévaux ou de l'étude philologique et textuelle des loca monachorum jusqu'aux humanités numériques avec le recours à la linguistique computative pour déterminer, par exemple, un autorat grâce à l'exploitation algorithmique de données. Le CJM a bénéficié d'environ 1,5 M€ de ressources propres acquises par des succès à des AAP nationaux : il est impliqué dans deux labex : labex CAP (Création - arts - patrimoine) et labex Hastec (Histoire et anthropologie des savoirs, des techniques et des croyances), et surtout dans un équipex d'ampleur, Biblissima, prolongé à partir de 2021 sous le nom de Biblissima+. Le CJM a rencontré le succès auprès de l'AAP conjoint ANR-DFG pour son projet Graceful17 sur les régimes transnationaux de la grâce à la daterie apostolique

[80] L'autre laboratoire est le Centre d'études des mondes russe, caucasien et centre-européen (Cercec).

[81] Projet étudiant l'impact des inégalités sociales sur la participation démocratique en Europe. Le CGS assure, pour le consortium, la coordination du volet qualitatif de la recherche et il est impliqué dans l'élaboration de la boite à outils méthodologique et théorique du projet.

[82] Macoter : reconfigurations maliennes, cohésions, territoires, développement.

romaine (XVIIe siècle), et auprès de l'ERC (starting grant) pour son projet Lostma, The lost manuscripts of medieval Europe : modelling the transmission of texts. Cet élan devrait stimuler le CJM pour dépasser l'environnement très majoritairement français des publications et des manifestations scientifiques : 95 % des ouvrages et 95 % des chapitres d'ouvrage sont rédigés en français. 68 % des communications à des colloques ont été présentées en France. De plus, ce centre qui excelle dans les humanités numériques devrait s'interroger sur sa faible prise en compte de l'accès libre de sa production : seulement 2 % des ouvrages et 7 % des chapitres sont disponibles en ligne. Les chercheurs du CJM participent aux programmes de formation continue de l'ENC-PSL. Certains d'entre eux participent à une start-up développant des solutions numériques pour les documents historiques (Calfa ; Chahan Vidal-Gorenne pour les manuscrits arméniens anciens). Une formation, La critique des sources à l'ère des fake news, est assurée par un membre du CJM. L'étude des théories du complot en ligne et l'identification de leurs auteurs a été récemment mise en lumière par l'article « Who is behind qanon? Linguistic detectives find fingerprints du New York times. L'unité porte l'édition numérique des Testaments de guerre de Poilus parisiens (1914-1918). Les chercheurs du CJM s'impliquent dans la médiation scientifique et culturelle par des commissariats d'exposition (Christophe Plantin et son officine [1555-1655], à la Bibliothèque Mazarine ; 1519, La mort de Léonard, naissance d'un mythe, au château royal d'Amboise). Ils interviennent à la télévision (Secrets d'histoire sur France 2). Un membre du CJM est vice-président des Rencontres cinéma de Gindou (Lot), qui rassemblent 20 000 spectateurs.

● 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[83], 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 ».

● Les travaux de l'unité **Histara**, très marqués par l'histoire de l'art, se situent à la croisée de deux sections de l'EPHE-PSL : sciences historiques et philologiques ; sciences religieuses. Ses thématiques scientifiques concernent l'architecture, le patrimoine, l'administration des beaux-arts, la gestion des collections artistiques et des bibliothèques princières. Depuis 2021, l'unité est structurée en quatre axes : 1/ arts et architecture ; 2/ mémoire, histoire, patrimoine ; 3/ figures de l'État ; 4/ cartographie du voyage : apports culturels et réalités imaginées. L'unité évolue dans un environnement favorable (Humathèque du campus Condorcet ; bibliothèque de l'INHA). Cependant, on ne distingue pas de projet stratégique collectif et l'activité, qui relève d'une juxtaposition de programmes ou de thématiques, ne bénéficie pas de cadrage méthodologique ou

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

épistémologique. L'unité n'est pas impliquée dans un projet collectif structurant d'envergure. Durant la période de référence, l'unité a fait paraitre un ouvrage collectif (Art et pouvoirs, un dialogue entre continuités, ruptures et réinventions, éditions Hermann, 2023). Le sujet de l'ouvrage est abordé sous l'angle original du rôle du commanditaire, en analysant le caractère particulier du mécénat et en étudiant les caractéristiques matérielles d'un projet et celles de sa réalisation. L'unité a produit 30 ouvrages et en a fait paraitre 58 à titre collectif. 83 articles ACL ont été publiés (17 % en langues étrangères) ainsi que 56 actes de colloques (41 % en langues étrangères). De jeunes chercheurs étrangers ont bénéficié d'accueils de quelques mois et 63 doctorants ont été formés (41 % de cotutelles). L'unité Histara soumettra un projet en réponse à l'AMI Grands programmes de recherche de l'université PSL[84]. Elle porte la chaire Ville métabolisme[85]. Depuis 2019, l'unité assure la coordination du Gis Patrimoines militaires-Architectures, aménagements, techniques et sociétés, qui associe dix-huit partenaires en France. La visibilité de l'unité repose pour beaucoup sur ses recherches concernant Léonard de Vinci et son activité d'architecte, qui ont donné lieu, à l'occasion du 500e anniversaire de sa mort, à un grand colloque international, dont les actes ont été publiés en 2022. Cet évènement a motivé une collaboration internationale[86]. L'unité gère deux collections : Hautes études (Histoire de l'Art-Storia dell'arte) et Itinéraires-Percorsi. L'unité publie, en ligne, les comptes rendus d'Histara, qui affichent 1 500 abonnés et qui diffusent des articles bénéficiant d'un peer reviewing, en plusieurs langues, dans les champs de l'archéologie, de l'histoire de l'art, de l'esthétique et de l'archéométrie. Toutefois, l'unité est absente du paysage des AAP compétitifs nationaux comme internationaux. L'unité Histara est impliquée dans la diffusion des connaissances et des savoirs auprès de publics variés. Elle entretient des collaborations suivies avec des institutions non académiques de la sphère parisienne (e.g. : département des cartes et plans et cabinet des estampes de la BNF ; conseils scientifiques de comités d'histoire ministériels, notamment celui du ministère en charge de l'économie ; musée du Louvre ; festival d'histoire de l'art de Fontainebleau). On note une collaboration ponctuelle avec le Musée des offices de Florence. Des actions sont conduites à destination de l'enseignement secondaire en partenariat avec l'Inspé.

• L'unité IHMC étudie l'histoire et l'histoire de l'art pour les périodes moderne et contemporaine. Elle est implantée à quatre sites dans Paris (ENS-PSL, en Sorbonne, centres Malher et Mersenne). Les recherches de l'IHMC sont structurées selon quatre axes : 1/ conflits et territoires de l'époque moderne et contemporaine ; 2/ villes et environnement ; 3/ savoirs et patrimoines ; 4/ mobilités et échanges. Ils sont complétés par deux axes transversaux : 1/ identités : constructions et appropriations ; et 2/ internationalisation, qui ont pour vocation de soutenir et d'entretenir les échanges et le dialogue entre les membres de l'unité. Le choix de la longue durée et l'ouverture aux sciences sociales sont les fondements du travail scientifique de cette unité. La parution de l'ouvrage collectif L'exploration du monde. Une autre histoire des grandes découvertes, au Seuil en 2019, a été remarquée. Des membres de l'unité y traitent l'histoire globale et transnationale des circulations. L'ouvrage met au jour les principes généraux autour desquels se dégage une manière, propre au laboratoire, de faire et d'écrire l'histoire (importance des approches sociale et matérielle, perspectives transpériode et transnationale, valorisation des corpus et des fonds d'archives les plus variés). L'IHMC occupe une place de premier plan dans la recherche française en histoire moderne et contemporaine à travers une production scientifique de très haute qualité. Cette unité parvient à répondre avec succès à des appels à projets nationaux et on note plusieurs projets soutenus par l'ANR (A Global youth in the making, Transat et Tremplin Lubartworld), mais aussi européens. Ainsi, les projets Configmed[87] et Lubartworld[88], financés par l'ERC, contribuent à son rayonnement international. Parmi les 368 articles que l'unité a publiés dans des revues à comité de lecture, 105 l'ont été en langue anglaise. Ces articles paraissent dans des meilleures revues nationales et internationales, comme la Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine, les Annales, la Revue Historique ou Quaderni Storici. Plusieurs faits illustrent l'excellente attractivité de l'unité : 1/ elle a accueilli de nombreux chercheurs invités internationaux (États-Unis, Canada, Grande-Bretagne, Japon) ; 2/ 105 doctorants ont été encadrés durant la période (doublement en référence au contrat antérieur) ; 3/ dix-sept postdoctorants ont été accueillis. L'IHMC est particulièrement reconnu dans le paysage des historiographies nationale et internationale, dans des domaines tels que l'histoire militaire, l'histoire de la Révolution française, l'histoire globale et transnationale des circulations ou l'histoire intellectuelle et culturelle. L'ouvrage Du lac Tchad à La Mecque. Le sultanat du Borno et son monde (XVIe-XVIIe siècle) publié dans le contexte du projet Configmed en constitue une illustration notable. Les membres de l'IHMC sont remarquablement investis dans les activités de diffusion et de médiation. Ils interviennent régulièrement dans les médias et participent aux débats de société, dans le cadre d'opérations à leur initiative (e.g. publication Zemmour contre l'histoire, collection Tracts, Gallimard Ed.). L'unité est dotée

84 AMI Grands Programmes PSL 2025.

85 Chaire soutenue par une agence d'architecture (PCA-Stream), Groupama immobilier et Artelia. Elle ambitionne de concevoir des actions de recherche et de formation novatrices, afin de transmettre des compétences interdisciplinaires et d'explorer de nouvelles manières de construire et d'habiter les villes de demain.

86 Université technique de Berlin, université de Florence, École polytechnique de Turin et Forum allemand d'histoire de l'art à Paris.

87 Projet dévolu à l'analyse comparative, sur le temps long, des litiges commerciaux et de la conciliation concernant le commerce dans les villes portuaires méditerranéennes. Le choix du prisme du contentieux commercial vise une compréhension précise des pratiques et des échanges interculturels.

88 Projet visant la reconstitution intégrale des trajectoires individuelles de vie de chacun des habitants juifs de Lubartów (Pologne, 1920-1950).

d'une chaine Youtube, d'une newsletter et d'un podcast OpCit ! tenu par des doctorants, qui renforcent les liens avec le grand public. Les partenariats avec les musées parisiens ou la BNF, notamment autour d'expositions et de la réalisation de catalogues (Paris, ses habitants et l'État, une histoire partagée ; Visages de l'exploration au XIXe siècle. Du mythe à l'histoire), démontrent le travail effectué par l'unité dans le domaine de la valorisation culturelle.

● L'unité **Imaf** est localisée sur deux sites depuis 2019 : la Maison méditerranéenne des sciences de l'Homme d'Aix-en-Provence et le campus Condorcet à Aubervilliers. L'unité conduit des travaux pluridisciplinaires en histoire, en anthropologie, en sciences politiques, en géographie, en sciences du droit, en sociologie et en archéologie, à la fois sur le continent africain et dans ses diasporas. Les thématiques de l'unité se présentent selon six axes : 1/ fabrique et circulation des savoirs ; 2/ économies politiques et mondialisations africaines dans la longue durée ; 3/ pouvoirs et subjectivités politiques : matérialités, mémoires et circulations ; 4/ les espaces du religieux : généalogies, textualités, matérialités ; 5/ l'art, objet politique ; 6/ genre, corps, subjectivités. L'unité est très active en matière de mise en place de projets de dimension internationale. Intégrée au réseau européen d'études africaines, l'Aegis[89], et membre du consortium d'universités européennes Civis, grâce à Aix-Marseille Université, l'unité assure la direction du Gis Études africaines et elle participe à ses conférences internationales (rencontres des études africaines en France ; rencontres des jeunes chercheurs en études africaines en France). Nonobstant les contextes défavorables qui prévalent au Shara ou au Niger, l'unité maintient ses fructueuses relations avec les institutions académiques de ces pays. Elle est associée aux dispositifs déployés par l'IRD tels que la fédération Sciences sociales Suds (F3S) ou le Laboratoire mixte international (LMI) Macoter (Mali). Opérant une extension géographique de ses zones d'étude, l'unité conduit désormais des investigations concernant l'Afrique de l'Est (Ouganda, Kenya, Tanzanie) ainsi que le Soudan. Les ressources propres acquises durant la période de référence ont représenté 80 % du budget de l'Imaf (hors salaire des personnels titulaires). L'unité se distingue en coordonnant trois projets soutenus par l'ERC et elle bénéficie de financements de l'ANR pour dix projets, dont cinq en qualité de coordinateur. Ces différents projets sont l'occasion pour Imaf de lancer des nouveaux sujets : le traitement des aliénés et de la folie en Afrique ; les traditions et les cultures antérieures aux grands impérialismes modernes[90] ; le rôle des diverses religions ; des questions politiques et sociales propres à l'Afrique contemporaine[91]. Les financements associés à ces programmes ont soutenu 35 contrats post-doctoraux. Le bilan des publications de l'unité est excellent. 381 articles ont été publiés dans des revues nationales et internationales reconnues (e.g. Journal des Africanistes, Annales. Histoire, Sciences sociales, Journal of African history, Global Africa). De surcroit, 76 monographies, 287 chapitres d'ouvrages et 50 numéros coordonnés de revues, ont été produits et ont paru en grande partie dans des supports renommés (e.g. Cahiers Jean Moulin, L'année du Maghreb, ainsi que les éditions La découverte, Cambridge university press, Ohio university press, Brill). L'Imaf accompagne trois revues importantes dans le domaine des études africaines (Afriques, les Cahiers d'études africaines, Politique africaine). L'unité veille au libre accès de ses travaux. Elle soutient la digitalisation d'archives qui facilite les travaux concernant des époques ou des langues peu documentées. L'Imaf est membre du projet Science ouverte pour les études africaines (2022-2024). En y allouant deux postes d'ingénieurs, l'unité entretient quatre plateformes de diffusion de corpus numériques. L'unité est active en matière d'expertise et d'appui aux politiques publiques aux échelles nationale et internationale (e.g. Cour nationale du droit d'asile, Haut-commissariat des nations unies pour les réfugiés, commission Vérité et réconciliation au Burundi, notes de recherche et participations à des réunions stratégiques d'orientation pour le Mali et l'Éthiopie). Elle participe à la formation de membres d'ONG intervenant en Afrique. L'unité est à l'initiative de plusieurs projets de recherche-création : plusieurs résidences d'artistes sont issues du projet Yif menga[92] ; plusieurs projets déployés aux interfaces création d'artistes-savoir de chercheurs[93]. L'unité a contribué à sept expositions dont « VIH-sida : l'épidémie n'est pas finie » au Mucem.

● 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

89 Aegis : Africa-Europe group for interdisciplinary studies.

90 En particulier le projet « LangArchiv » (Language as archive), bénéficiaire d'une starting grant de l'ERC qui étudie la linguistique européenne et l'histoire sociale du Sahara et du Sahel au 18e et 19e siècles.

91 En particulier le projet Intimiz : Interracial intimacy in Africa: Afro-European couples, cross cultural transactions, and social changes in Islamic Zanzibar) et le projet Mobilima : Mobility in situ: Debating emigration and return in Western Mali, projets soutenus par le programme MSCA.

92 Résidences "Savoirs en dialogue au prisme des oralités" à Dakar et "Mon cher gouverneur" à l'EHESS.

93 "Utopies performatives" ; "Savoirs en dialogue au prisme des oralités" ; "L'art est une boxe".

collectifs, publiés très largement chez les meilleurs éditeurs nationaux et internationaux (Les belles lettres, de Boccard, Brepols, CNRS éditions, Princeton university press). 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 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'unité **Saprat** est distribuée sur trois sites (Sorbonne, INHA, Campus Condorcet) depuis 2020. En conciliant érudition, autour notamment de la codicologie et de la philologie, et humanités numériques, l'unité conduit des recherches dans la longue durée concernant la production et la transmission des savoirs, dans divers champs : l'histoire intellectuelle des sciences et de la médecine, l'histoire de l'art et des spectacles, la musicologie, la littérature, l'histoire de la négociation et l'histoire des textes et la diplomatique. L'unité est structurée autour de cinq axes : 1/ écritures, livres et documents manuscrits, bibliothèques ; 2/ langues, histoire et transmission des textes ; 3/ savoirs et pratiques scientifiques et techniques ; 4/ les enjeux politiques des savoirs ; 5/ savoirs et pratiques artistiques. Un des mérites de l'unité réside dans sa capacité à articuler les traditions de l'érudition à la production de ressources scientifiques et à la mobilisation des potentiels du numérique. L'unité possède un rayonnement national et international que motivent en particulier ses recherches menées dans des disciplines rares comme la philologie hébraïque, la codicologie byzantine ou la littérature en moyen français. L'unité se distingue également par la production d'instruments scientifiques tels que les éditions critiques de corpus de textes et des bases de données dans plusieurs domaines : manuscrits latins scientifiques, manuscrits médicaux grecs, manuscrits avec notation musicale, fragments de manuscrits hébreux, sigillographie et héraldique (Sigilla, Armma, Manno, Manuscripta medica). L'unité a produit onze monographies, 198 articles, et elle a édité 63 actes de colloques. Deux ouvrages ont été distingués par des prix[94]. La coopération avec des institutions scientifiques à l'étranger comme l'école française de Rome, l'université hébraïque de Jérusalem, l'université nouvelle de Lisbonne ou l'université Santa Maria au Brésil atteste son rayonnement international. L'unité bénéficie d'un soutien financier de l'ERC (Synergy grant, pour le projet Midrash[95]). Elle a coordonné le projet Hemef[96] soutenu par l'ANR et elle a piloté plusieurs programmes du dispositif Émergence-Ville de Paris[97]. Des publications ont été remarquées : Diplomatie et relations internationales au Moyen Âge (Puf, 2017), ou Le métier de peintre en Europe au XVIe siècle (IHP, 2023). L'unité édite deux revues, l'une en format papier (Documents d'histoire parisienne) et l'autre en ligne (Camenae). Durant la période de référence, l'unité a formé

94 Prix de l'Académie des inscriptions et belles lettres au manuel d'héraldique et emblématique médiévales (PUFR, 2019) ; prix de l'Académie française à « Le vol dans les airs au Moyen Âge : Essai sur une utopie scientifique » (Belles lettres, 2020).

95 Midrash : Migrations of textual and scribal traditions via large-scale computational analysis of medieval manuscripts in Hebrew script. Il d'agit d'un projet étudiant la paléographie des manuscrits en écriture hébraïque, pour en établir un répertoire numérique et l'inventaire de leurs lieux de conservation.

96 Hemef : projet consacré à l'histoire de l'enseignement public de la musique en France entre 1795 et 1914.

97 e.g. 1/ Pictor : le métier de peintre à la Renaissance en Europe ; 2/ Recenser, étudier et faire connaître les broderies du Moyen Âge et de la Renaissance conservées en France.

106 doctorants dont 26 étaient étrangers. Six prix de thèse ont été décernés et trois doctorants ont été soutenus par le dispositif Cifre. L'unité entretient des partenariats non académiques, essentiellement avec des musées, dans le cadre d'expositions ou de recherches collaboratives. Grâce à son expertise en matière d'apprentissage musical ou d'histoire culturelle, l'unité a développé des liens avec le Conservatoire de Paris et le Conservatoire national supérieur d'art dramatique pour reconstituer des opéras comiques d'Auber et de Scribe. L'unité collabore avec le festival d'Aix-en-Provence. Le projet consacré aux broderies du Moyen-Âge et de la Renaissance a motivé une collaboration avec le Mobilier national et avec le Musée de Cluny.

FOCUS

UN NOMBRE CONSIDÉRABLE DE RECHERCHES DU DOMAINE ST ONT UNE RECONNAISSANCE MONDIALE OU UN RAYONNEMENT INTERNATIONAL

● Quinze unités de recherche ou secteurs de recherche de certaines unités se distinguent par leur impact mondial. Les thématiques concernées sont : la finance et l'économie mathématiques, les astroparticules et la cosmologie, la physique quantique, l'astrophysique et la physique atmosphérique, la physique du climat, la gravimétrie et la gyrométrie atomique, la biochimie, la chimie du solide et de l'énergie, la chimie des matériaux, la spectroscopie RMN, la chimie des processus biologiques, les sciences informatiques, l'intelligence artificielle et les systèmes quantiques.

● Quatre secteurs de recherche des panels ST2 (physique), ST3 (sciences de la Terre et de l'Univers), ST4 (chimie), et ST5 (sciences pour l'ingénieur) ont acquis un rayonnement international.

Certaines recherches se distinguent au niveau mondial

● L'unité **Ceremade** (ST1) est un laboratoire de rang mondial pour ses recherches relevant de ses thématiques historiques en finance mathématique, en économie mathématique et concernant les jeux dynamiques ou à champ moyen tant d'un point de vue théorique qu'applicatif. Ces développements de modèles à champ moyen dans le domaine des mathématiques de la décision (jeux et contrôle optimal) ont impulsé une dynamique de recherche intense, nationale et internationale. L'unité compte dans son effectif un récipiendaire de la médaille Fields et deux lauréats des prix Jacques-Louis Lions et Marc Yor. Ses recherches ont donné lieu à 830 publications dans des revues internationales à large audience (Acta mathematica, Inventiones, Annals of probability, Annals of statistics). Elles sont soutenues par quatre financements de l'ERC. L'université Paris Dauphine-PSL contribue à hauteur de 73 % de l'effectif total de l'unité Ceremade (77 personnels), qui présente un bilan exceptionnel.

● Les recherches en matière d'astroparticules et de cosmologie menées à l'unité **APC** (ST2) ont une notoriété mondiale. L'unité joue un rôle leader sur ces thématiques, contribuant significativement à la feuille de route mondiale des recherches du domaine. Ses membres occupent ou ont occupé d'importantes fonctions ou responsabilités au niveau international ou national telles que la présidence de l'International union of pure and applied physics (Iupap) ou celle du comité des très grandes infrastructures de recherche (TGIR). Sa production scientifique donne lieu à des publications dans les journaux de référence pour la discipline (Nature, science, Physical review X, Astrophysics). Deux de ses projets ont rencontré le succès auprès de l'ERC et elle a bénéficié de 23 subventions européennes. L'unité, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa recherche, n'a déclaré l'hébergement que d'un agent de l'université (Observatoire de Paris-PSL) à la date du 31 décembre 2022, sur les 118 personnels qu'elle regroupe.

● La production scientifique et les résultats obtenus par l'unité **DMA** (ST1) sont exceptionnels comme l'illustrent, entre autres, la qualité des revues dans lesquelles les travaux sont publiés ainsi que l'obtention de quatre soutiens à projets provenant de l'ERC. La résolution de problèmes mathématiques considérés comme extrêmement complexes a pu être réalisée. Les travaux 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 remarquables. Les activités de médiation scientifique sont soutenues et remarquablement diversifiées. L'université PSL contribue à hauteur de 9 % de l'effectif total de l'unité DMA (35 personnels).

● Les recherches tant théoriques qu'expérimentales dans le domaine de la physique quantique et des technologies quantiques menées au **LKB** (ST2) 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 (e.g. Nature physics, Nature chemistry, Nature communications). Elles sont notamment soutenues par six financements de l'ERC. Des développements thématiques originaux ont été

observés qui concernent : 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. L'unité, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa recherche, n'a déclaré l'hébergement que de trois agents de l'université (ENS-PSL) à la date du 31 décembre 2022 sur les 65 personnels qu'elle regroupe.

• Les recherches du **LPENS** (ST2) concernant la matière et les dispositifs quantiques se positionnent au meilleur niveau mondial. 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. Les technologies quantiques développées par la start-up Alice&Bob, émanant de l'unité, contribuent à sa 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). L'ENS-PSL contribue à hauteur de 24 % de l'effectif total du LPENS (127 personnels).

• Le pôle Instrumentation térahertz et télédétection de l'unité **Lerma** (ST3) a développé de longue date une expertise en détecteur hétérodyne térahertz qui se révèle unique au niveau mondial. Elle dispose d'un spectrographe VUV 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 de l'excellence de ses travaux. Dans la période évaluée des travaux de l'unité ont eu un retentissement notable, telle la découverte de structures moléculaires à petite échelle associées aux tores moléculaires présents autour de trous noirs massifs ; ou tel l'étude détaillée du nuage moléculaire géant d'Orion B ayant révélé que l'intensité des raies moléculaires dépend non seulement des conditions physiques du milieu, mais également des réactions chimiques en cours. Dix-huit financements européens soutiennent des projets de l'unité. L'Observatoire de Paris-PSL contribue à hauteur de 27 % de l'effectif total du Lerma (75 personnels).

• Le **LMD** (ST3) 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 [98] . L'unité a développé des technologies de mesure et des méthodes de modélisation ayant révélé la forte croissance des gaz à effet de serre atmosphériques d'origine anthropique et l'augmentation de la température de surface des océans. Des résultats notoires ont été obtenus en matière de simulations numériques du climat extratropical et des processus responsables des phénomènes climatiques extrêmes. L'unité est internationalement reconnue pour ses observations et sa modélisation des processus de la haute troposphère et de la stratosphère. Elle pilote une mise à jour annuelle du bilan carbone mondial (Global carbon budget) et elle contribue à l'estimation de l'évolution du puits de carbone océanique. Ses travaux nourrissent les rapports périodiques du Giec. L'unité est également reconnue pour ses travaux concernant les atmosphères planétaires. 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 aux membres de l'unité. Un membre a été élu à l'Académie des sciences. L'unité, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa recherche, n'a déclaré l'hébergement que de trois agents de l'université (ENS-PSL) à la date du 31 décembre 2022, parmi ses 97 personnels, toutes catégories confondues.

• L'unité **Syrte** (ST3) est unique dans le paysage national par son équilibre entre sa recherche fondamentale concernant la métrologie de l'espace, du temps et des fréquences, sa contribution primordiale à des services de référence internationaux et ses responsabilités opérationnelles (détermination et fourniture du temps légal français). Elle se positionne comme un leader mondial en gravimétrie et en gyrométrie atomique. Elle contribue notamment à la réalisation du temps atomique international (TAI) et du temps universel coordonné (UTC). 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 (T-Refimeve) et celui du labex First-TF viennent soutenir l'excellence des travaux de l'unité. L'Observatoire de Paris-PSL contribue à

[98] Giec : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

hauteur de 23 % de l'effectif total du Syrte (87 personnels).

• Les travaux menés à l'unité **CBI** (ST4) sont d'un excellent niveau international. Plus particulièrement, les travaux en biochimie disposent d'une notoriété mondiale en ce qui concerne notamment le séquençage « barcoding » combiné à la microfluidique en micro-gouttes. Un des projets bénéficie du soutien de l'ERC (Synergy grant). La parution de nombreux articles dans les meilleurs journaux (Nature communications, Science, Nature genetics) atteste de la qualité des résultats scientifiques obtenus. Les très nombreuses invitations à donner des conférences et l'obtention d'une médaille d'argent du CNRS témoignent de la reconnaissance de l'UR et participent à son rayonnement. ESPCI-PSL contribue à hauteur de 62 % de l'effectif total du CBI (24 personnels).

• Les activités de l'unité **CSE** (ST4) se situent au plus haut niveau mondial en matière de conception, de synthèse et de caractérisation des batteries. Elles concernent en particulier l'analyse et le suivi operando des réactions chimiques en temps réel dans les batteries en fonctionnement ; des études de l'oxydo-réduction anionique dans des sulfures lamellaires riches en lithium ; la conception de batteries éco-compatibles ou de batteries « tout solide ». Cette excellence scientifique se concrétise par une implication majeure dans la définition de la feuille de route à l'échelle européenne Batteries 2030+, ainsi que par une production scientifique de qualité exceptionnelle avec 207 articles pour sept personnels permanents (dont 29 publications dans les journaux du groupe Nature). L'unité a rencontré le succès aux AAP 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. L'unité, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa recherche, n'a déclaré aucun hébergement d'agent de l'université à la date du 31 décembre 2022.

• Les recherches de l'unité **IRCP** (ST4) concernant les matériaux pour l'optique, les communications quantiques et la physico-chimie de surface se situent au meilleur niveau mondial. En matière de matériaux pour la photonique et pour les technologies quantiques, des cristaux moléculaires de terres rares ont été développés. L'étude des mécanismes de corrosion à l'échelle nanométrique a été remarquée. Des travaux originaux et prometteurs ont été conduits dans les domaines de l'ingénierie des matériaux, de la métallurgie des alliages de titane, du recyclage des matériaux, des matériaux souples (pour la biologie ou la médecine. Ces travaux ont notamment donné lieu à plus de 20 articles dans les journaux du groupe Nature. Ces activités ont été soutenues par deux financements de l'ERC (advanced grant). L'obtention d'une médaille d'argent du CNRS, d'un Olin palladium award, la nomination de membres à l'Academia europaea et à l'Académie des sciences, ainsi que la co-présidence de la conférence Eurocorr témoignent du haut degré de reconnaissance dont bénéficient les membres de l'unité. L'université PSL (Chimie ParisTech et ENS-PSL) contribue à hauteur de 35 % de l'effectif total de l'IRCP (82 personnels).

• Les travaux du **LBM** (ST4) 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, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa synthèse n'a déclaré l'hébergement que de deux agents de l'université (ENS-PSL) à la date du 31 décembre 2022 parmi les 40 personnels qu'elle compte.

• Les recherches de l'unité **LCPB** (ST4) 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 et pour la production d'hydrogène, sont du meilleur niveau mondial. Ainsi l'unité a développé des électrodes poreuses dendritiques à base de cuivre ; les plus efficaces à ce jour pour la transformation du CO_2 ou du CO en éthylène. Le développement d'un des tous premiers catalyseurs sans métal noble capable de catalyser l'oxydation de l'eau a également été remarqué. Globalement, l'unité dispose d'une visibilité internationale. La qualité de sa production scientifique est remarquable et ses publications paraissent dans des périodiques disciplinaires prestigieux (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 (sous tutelle du Collège de France), que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa synthèse-recherche, n'a déclaré aucun hébergement d'agent de l'université à la date du 31 décembre 2022.

• L'unité **Diens** (ST6) regroupe des chercheurs particulièrement reconnus dans leurs communautés scientifiques respectives du domaine des sciences informatiques. Les travaux de l'unité se situent au tout meilleur niveau mondial. Les projets ont été soutenus, en particulier, par six financements de l'ERC. Les

membres de l'unité ont été récipiendaires d'une médaille d'argent du CNRS, du Milner award de la royal society et du Lagrange prize in continuous optimization de Siam (Society for industrial and applied mathematics). L'excellence et la notoriété des recherches sont confirmées par la nomination de membres de l'unité à l'IUF, à l'Académie des sciences, au Collège de France, à l'Académie des technologies, à la National academy of engineering américaine, ainsi que par l'attribution de trois doctorats honoris causa. En cryptographie, l'unité contribue à définir l'état de l'art concernant les preuves de constructions cryptographiques, domaine qu'elle a contribué à fonder et à promouvoir à l'échelle mondiale. En sciences des données, l'unité mène une recherche de tout premier plan concernant les aspects fondamentaux de la gestion de données, notamment ceux en lien avec les aspects symboliques de l'intelligence artificielle. L'ENS-PSL contribue à hauteur de 21 % de l'effectif total du Diens (48 personnels).

● Les compétences combinées de l'unité **Lamsade** (ST6) dans les domaines de l'intelligence artificielle, de l'aide à la décision et de l'optimisation combinatoire confèrent à l'unité une visibilité de rang mondial. Le logiciel Athénan, système d'intelligence artificielle dédié aux jeux de société, développé par l'unité, a remporté 21 médailles d'or pour onze jeux différents aux Computer olympiads entre 2020 et 2022, une compétition mondiale multi-jeux pour les intelligences artificielles. Dans le domaine de l'aide à la décision, les travaux traitant de l'allocation de ressources équitables et de l'ordonnancement (ranking) en choix social, sont reconnus au meilleur niveau international. La reconnaissance de l'unité est attestée par l'obtention d'une médaille d'argent et d'une médaille de bronze du CNRS, et par l'attribution d'un Humboldt research award. Cette reconnaissance s'illustre également par l'exercice des responsabilités de « program chair » de l'Ijcai[99] 2018 et de « general chair » de l'Ecai[100] 2020. Un membre de l'unité a fait partie du prestigieux Ijcai board of trustees. L'université Paris Dauphine-PSL contribue à hauteur de 67 % de l'effectif total du Lamsade (58 personnels).

● L'unité **Mathsyst** (ST6) a une visibilité de niveau mondial en matière de systèmes quantiques (équipe-centre CAS). Trois de ses membres bénéficient d'une reconnaissance de premier plan. Concernant cette thématique, les travaux publiés dans Nature physics en 2020 ont marqué une étape dans la course à l'ordinateur quantique et ont conduit à la création de la start-up Alice&Bob qui est la première entreprise au monde à développer un ordinateur quantique adoptant la technologie des qubits de chats. En matière de preuve formelle de programmes, le centre CRI participe au développement du logiciel Dedukti (vérificateur formel qui établit de façon rigoureuse les propriétés d'un programme informatique, contribuant ainsi à prouver l'absence de bug). Ce logiciel est utilisé par une très large communauté internationale. L'obtention de trois soutiens par l'ERC (deux starting grants et une advanced grant) confirme l'intérêt des travaux de l'unité. Mines Paris-PSL contribue à hauteur de 93 % de l'effectif total du Mathsyst (59 personnels). Les autres personnels (PAR) sont employés par Armines.

Certaines recherches bénéficient d'un rayonnement d'échelle internationale

● Le nombre et la qualité (ACS Nano, Nature physics, Physical review) des publications de l'unité **Gulliver** (ST2) témoignent du rayonnement international des travaux qu'elle mène dans le domaine de la physique de la matière molle. Trois projets soutenus par l'ERC et une bourse Marie Skłodowska-Curie illustrent cette reconnaissance internationale. L'ESPCI Paris-PSL contribue à hauteur de 26 % de l'effectif total de l'unité Gulliver (19 personnels).

● Les résultats obtenus par l'**Institut Langevin** (ST2), 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. Les deux projets soutenus par l'ERC et les 360 articles publiés dans des journaux de renom (70 dans le groupe Nature et 64 dans le groupe Science) attestent ce niveau de rayonnement. L'ESPCI Paris-PSL contribue à hauteur de 31 % de l'effectif total de l'Institut Langevin (42 personnels).

● L'UR **JeipCDF** (ST2) exerce un rôle d'incubateur de nouvelles thématiques de recherche portées par des chercheurs en début de carrière et liées à tous les domaines de la physique théorique et expérimentale au sein de l'Institut de physique du Collège de France. La publication d'articles dans des revues de référence (Physical review X, Physical review research, Nature communications) confère à l'unité une reconnaissance internationale. Dans ce cadre, les trois projets soutenus par l'ERC et la bourse de l'action Marie Skłodowska-Curie confirment ce niveau de reconnaissance. L'unité (sous tutelle du Collège de France et de l'ENS-PSL), que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa synthèse-recherche, n'a déclaré aucun hébergement d'agent de l'université à la date du 31 décembre 2022.

● Les travaux, menés par le **LPEM** (ST2), dans le domaine de la supraconductivité dans de nouvelles interfaces d'oxydes ou dans des plans atomiques, ceux concernant la balisticité dans des

[99] Ijcai : International joint conferences on artificial intelligence.

[100] Ecai : European conference on artificial intelligence.

structures unidimensionnelles et ceux liés à la super-ionicité de certains cristaux sont excellents. Ils se matérialisent par 352 publications dans des revues de forte notoriété comme Science, Nature physics, Nature communications et par 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 (synergy grant). L'ESPCI Paris-PSL contribue à hauteur de 31 % de l'effectif total du LPEM (36 personnels).

• Les recherches innovantes de l'unité **PCC** (ST2) à l'interface de la physique et de la biologie, des systèmes biomimétiques jusqu'aux cellules et aux tissus, se distinguent par leur rayonnement international. Près de 40 % des articles de l'unité sont publiés dans d'excellentes revues disciplinaires (PNAS, Physical review letters) et dans de prestigieuses revues comme Nature physics et 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 visibilité 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'Institut Curie contribue à hauteur de 38 % de l'effectif total du PCC (66 personnels).

• Le **Cerege** (ST3) est expert du domaine des géosciences de l'environnement. Sa reconnaissance scientifique internationale est illustrée par l'attribution de plusieurs prix dont le prix Michel Gouilloud Schlumberger de l'Académie des sciences pour des travaux de paléoclimatologie traitant des processus contrôlant l'évolution du climat au cours de l'histoire de la Terre et par l'attribution de la médaille d'argent du CNRS pour des recherches en sciences de l'environnement, en nanotechnologie et en chimie organique. Sa visibilité bénéficie de ses récents succès aux AAP européens (deux projets, pilotés par l'unité, financés par l'ERC) et aux AAP nationaux (36 projets soutenus par l'ANR). Plusieurs membres ont été élus à des académies scientifiques (e.g. Académie des sciences, National academy of sciences des États-Unis). Les quatre équipes ont une très bonne production scientifique et leurs publications paraissent dans des revues prestigieuses (e.g. Nature, Science, PNAS). L'unité sous tutelle du Collège de France, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa synthèse-recherche, n'a déclaré aucun hébergement d'agent de l'université à la date du 31 décembre 2022.

• Certaines recherches conduites par l'unité **Epoc** (ST3) sur l'écotoxicologie et la chimie de l'environnement ont une excellente reconnaissance. L'UR a mené 41 projets internationaux, dont dix en qualité de pilote. Elle s'est vue décerner la médaille d'argent et la médaille de bronze du CNRS. L'unité, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa synthèse-recherche, a déclaré l'hébergement de quatre agents de l'université PSL (EPHE-PSL) à la date du 31 décembre 2022 sur les 135 personnels qu'elle comptabilise.

• Les recherches menées à l'unité **Gepi** (ST3) se situent au niveau international par la nature même de ses projets instrumentaux de l'astrophysique qui mobilisent de grands consortiums internationaux au service d'agences de moyens internationales (Mosaic, Moons, Weave). Elle constitue un partenaire majeur pour le développement des spectromètres multi-objets à fibre, pour celui des Kids (optical microwave kinetic inductance detectors) et celui des catalogues Gaia. Les travaux sur notre Galaxie, reposant en grande partie sur les données de la mission Gaia de l'Agence spatiale européenne à laquelle l'unité contribue (Data release 3, Gaia sausage enceladus), ont engendré une considérable évolution des paradigmes en matière de formation et d'évolution des galaxies. L'Observatoire de Paris-PSL contribue à hauteur de 53 % de l'effectif total du Gepi (55 personnels).

• L'**IMCCE** (ST3) conduit son activité scientifique dans le domaine de la mécanique céleste et de la planétologie des petits corps du système solaire. Elle bénéficie d'un rayonnement de niveau international. Ce rayonnement est majoritairement dû 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 (A&A, MNRAS) confirme la visibilité d'échelle internationale des travaux de l'unité. L'Observatoire de Paris-PSL contribue à hauteur de 37 % de l'effectif total de l'IMCCE (38 personnels).

• L'unité **Lesia** (ST3) démontre une activité scientifique et un rayonnement de niveau international grâce à sa capacité de 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 l'attribution de 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. L'Observatoire de Paris-PSL contribue à hauteur de 48 % de l'effectif total du Lesia (133 personnels).

• Le positionnement d'excellence au niveau international du **LG-ENS** (ST3), dans le domaine de la géologie, est adossé à une stratégie scientifique pertinente et ambitieuse ainsi qu'à des développements méthodologiques et instrumentaux de premier plan qui comptent des équipements remarquables, parfois uniques. Ils sont dévolus, en particulier, à l'étude mécanique des roches ou aux traitements et à l'interprétation du signal. Les nombreux succès aux appels à projets compétitifs européens (cinq projets financés par l'ERC, deux projets soutenus par le programme H2020), une production scientifique excellente et diversifiée paraissant dans les meilleures revues (Nature, Science, Journal of geophysical research) ainsi que l'attribution de distinctions prestigieuses (pris de l'Académie des sciences, nomination à l'IUF, Cristal du CNRS, prix de l'American geophysical union) confèrent à l'unité un rayonnement international de premier rang. L'ENS-PSL contribue à hauteur de 32 % de l'effectif total du LG-ENS (34 personnels).

• En matière d'astrophysique et de physique théorique, l'unité **Luth** (ST3) conduit une activité scientifique de niveau international pour chacune des thématiques qu'elle aborde. Les activités dans le domaine de la relativité générale et de ses alternatives, par une approche analytique couplée à des simulations numériques utilisant des méthodes spectrales, se distinguent par la portée des résultats et par leur visibilité internationale saillante. Les travaux de l'unité sont publiés dans d'excellentes revues (A&A, MNRAS, Physical review C et D). L'Observoire de Paris-PSL contribue à hauteur de 26 % de l'effectif total de l'unité Luth (23 personnels).

• Les travaux en chimie moléculaire, macromoléculaire et en chimie des matériaux menés dans l'unité **C3M** (ST4) sont excellents et ils bénéficient d'une reconnaissance internationale. La moitié des articles produits sont publiés dans les meilleures revues disciplinaires (Angew. chem., J. Amer. chem. soc.) et certains le sont dans Science, Nature physics ou Nature communications. La visibilité internationale est illustrée par de nombreuses invitations dans des congrès internationaux et par des invitations de membres à réaliser des séjours à l'étranger. Plusieurs prix et distinctions attribués à des scientifiques de l'unité (membre de l'Académie des sciences, membres de l'Académie nationale de pharmacie, attribution du Prix Weissenberg) confirment la valeur des travaux et contribuent à la notoriété de l'UR. L'ESPCI Paris-PSL contribue à hauteur de 50 % de l'effectif total du C3M (16 personnels).

• L'unité **i-clehs** (ST4) est reconnue internationalement pour ses travaux en chimie organique, inorganique et en chimie théorique. Dix-huit soutiens de l'ANR et de cinq financements de projets provenant de l'ERC illustrent l'exceptionnelle réussite de l'unité aux AAP nationaux et internationaux. La qualité des supports de publication (e.g. Nature communications, Angewandte chemie international edition, Journal of American chemical society) et son volume (plus de 500 articles) contribuent amplement à la notoriété de l'UR. Chimie ParisTech-PSL participe à hauteur de 54 % à l'effectif total de l'unité i-clehs (26 personnels).

• Les recherches conduites à l'**Imap** (ST4) en matière de conception, synthèse et caractérisation des MOF [101] sont très bien positionnées à l'échelle internationale. Le succès aux appels à projets européens (cinq soutiens du programme H2020 et la mise en place d'un dispositif ITN), ainsi que l'excellente production scientifique dans des journaux de qualité (e.g. Nature energy, Nanomaterials, chemical society Review, Nature material, Nature communicaitons) contribuent rayonnement de l'UR. L'université PSL (ESPCI Paris-PSL et ENS-PSL) contribue à hauteur de 50 % de l'effectif total de l'Imap (10 personnels).

• Les recherches menées en physico-chimie et en microbiologie pour l'environnement au **LCPME** (ST4) ont une visibilité internationale à laquelle concourent des publications paraissant dans les meilleurs journaux disciplinaires (e.g. Account of chemical research, Science advances, Water research, ACS catalysis, ACS applied bio materials, Analytical chemistry, Nanoscale, Chemical review). Le prix Fellow de l'International society of electrochemistry décerné à un membre de l'équipe est un indice supplémentaire de la reconnaissance dont jouit l'UR. L'unité sous tutelle de l'EPHE-PSL, que l'université PSL a souhaité voir figurer au périmètre de sa synthèse-recherche, a déclaré l'hébergement de deux agents de l'université, à la date du 31 décembre 2022 parmi les 46 agents qu'elle compte.

• L'unité **Pasteur** (ST4) se distingue au niveau international par son positionnement thématique original qui intègre synthèse chimique, chimie physique et chimie théorie. Elle articule ces compétences à des développements méthodologiques et technologiques souvent très innovants. Trois projets ont été soutenus par l'ERC (deux starting grant 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'ENS-PSL contribue à hauteur de 15 % de l'effectif total de l'unité Pasteur (39 personnels).

[101] MOF : Metal organic framework.

• L'unité **Simm** (ST4) se positionne au meilleur niveau international grâce à 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 prestigieuses (Science, Nature communications, ACS Nano, PNAS). L'ESPCI Paris-PSL contribue à hauteur de 19 % de l'effectif total de Simm (31 personnels).

• Le **CDM** (ST5) est l'une des rares unités à pouvoir couvrir le spectre d'analyse et de modélisation de la chaine élaboration - construction de microstructures - construction de propriétés pour les matériaux qu'il développe. Il compte des membres dont la renommée est mondiale dans le domaine de la mécanique de la rupture et dans celui de la plasticité cristalline. Ces personnalités scientifiques ont été distingués par l'attribution de deux prix Jean Mandel et par celle de deux prix de l'Académie des sciences. Un membre de l'unité a été élu à l'Académie des sciences. Ces distinctions constituent une reconnaissance de la qualité des recherches menées dans l'unité. Les publications de l'unité paraissent dans les meilleures revues du domaine (Acta materialia, Journal of the mechanics and physics of solids, Computer methods in applied mechanics and engineering). Mines Paris-PSL contribue à hauteur de 52 % de l'effectif total du CDM (67 personnels), Armines à hauteur de 37 % (25 personnels) et le CNRS à hauteur de 11 % (7 personnels.

• Les recherches de l'unité **Cemef** (ST5) ont un rayonnement international. Certains travaux de l'unité sont tout particulièrement visibles. Il s'agit, par exemple, des travaux sur les bio-aérogels, les fluides numériques, la modélisation numérique haute-fidélité de la mise en forme, la mécanique des polymères. Parmi les nombreux indices de reconnaissance de l'unité, on note le soutien de l'ERC (consolidator grant) pour un projet, l'attribution d'une médaille d'argent du CNRS et celle d'un fellow award de l'International association for computational mechanics. Mines Paris-PSL contribue à hauteur de 69 % de l'effectif total du Cemef (58 personnels), le CNRS à hauteur de 20 % (11 personnels) et Armines à hauteur de 12 % (7 personnels).

• Le **Dep** (ST5) est un des acteurs majeurs de la recherche nationale et internationale du domaine du génie des procédés pour l'énergie. Il a développé le service web Soda (Solar radiation data), unique au monde, qui est un des plus importants fournisseurs, par internet, de données et de services relatifs au rayonnement solaire reçu au sol. Ces recherches bénéficient d'un grand nombre de soutiens financiers provenant de l'ANR ou du programme H2020, dont des soutiens à des projets traitant des énergies renouvelables. Mines Paris-PSL contribue à hauteur de 83 % de l'effectif total du Dep (84 personnels).

• L'unité **PMMH** (ST5) est un exemple d'excellence scientifique dans les domaines de la physique et de la mécanique des milieux hétérogènes. La reconnaissance scientifique internationale de 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 (dix-neuf projets soutenus par l'ANR) et internationaux (un projet soutenu par l'ERC, des projets soutenus par les programmes ETN[102], ITN et MSCA) illustre la pertinence des recherches et des méthodologies développées. L'ESPCI Paris-PSL contribue à hauteur de 12 % de l'effectif total du PMMH (34 personnels).

Points de vigilance

• De fortes hétérogénéités dans la production scientifique sont observées entre équipes du **Cerege** (ST3).

• L'unité **IMCCE** sera peu impactée par la réorganisation des unités de recherche de l'Observatoire de Paris–PSL à condition de trouver un mode opératoire pour sécuriser les moyens humains et financiers du service des éphémérides. L'unité devra être vigilante à demeurer attractive pour les mathématiciens.

• L'unité **Lerma** (ST3) sera très impactée par la restructuration de l'Observatoire de Paris-PSL. En particulier, les cinq équipes qui composent le pôle Molécules dans l'Univers, se répartiront dans quatre unités : les trois futures unités de l'Observatoire de Paris-PSL et une unité Monaris de Sorbonne Université, CNRS-chimie. Le pôle Galaxies et cosmologie devrait fusionner avec des équipes du Luth et du Gepi travaillant sur la même thématique pour rejoindre le Labo #3 tandis que le pôle Instrumentation térahertz et télédétection rejoindra le futur laboratoire spatial Labo #2. Le pôle Dynamique des milieux interstellaires et plasmas stellaires se distribuera également dans les Labo #2 et Labo #3. Des évolutions de cette ampleur nécessitent un accompagnement managérial attentif, précis pour garantir la réussite du projet de reconfiguration des équipes.

• Le maintien des compétences nécessaires au **Lesia** (ST3) pour assurer sa capacité d'innovation et de développement en instrumentation pourrait être fragilisé par le fort taux de renouvellement, à court terme, des personnels techniques.

[102] ETN : Électronique et technologies numériques.

• Le site (Nançay, Cher) de localisation de l'**ORN** (ST3) est par nature isolé dont il résulte un manque d'attractivité, alors même que les services que l'observatoire prodigue et les mesures qu'il livre sont d'une valeur scientifique incontestable. Il semble donc nécessaire de lancer une réflexion visant à accroitre la dynamique locale, par exemple, par l'implantation d'instruments originaux contribuant à des projets d'envergure internationale. L'enjeu de la préservation de la zone blanche est déterminant pour le futur des activités.

INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DU DOMAINE ST DANS LA SOCIÉTÉ

Points forts

• Les très bonnes relations de l'unité **Ceremade** (ST1) avec les acteurs du monde socioéconomique se traduisent par la mise en place de quatorze dispositifs Cifre avec des acteurs du secteur de l'assurance, de l'énergie ou de la programmation informatique (e.g., Axa, BNP Paribas, EDF, Das Bot).

• Les interactions des membres de l'UR **DMA** (ST1) avec le grand public sont remarquables par leur diversité et leur volume. Durant la période de référence, les chercheurs de l'unité ont participé au Salon de la culture et des jeux mathématiques, à la semaine des mathématiques, aux conférences maths sciences, aux journées nationales de l'Apmep[103], aux journées Maths.en.jeans. On relève également des interventions dans divers médias (e.g. France culture, France info, BFMTV ou LCI) et des publications d'articles de vulgarisation dans des revues telles que Pour la science, La recherche, El mundo ou Femina. Des actions de médiation originales dans le secteur de la culture sont à souligner (e.g. participation à la réalisation d'une série télévisée[104], d'un film[105] et une intervention au théâtre[106]).

• Les unités de recherche en physique (ST2) affichent globalement une excellente activité de valorisation.

• L'activité de transfert de l'unité **APC** est particulièrement dynamique et productive. L'unité s'appuie sur ses plateformes technologiques (e.g. Cryomat) pour nourrir des partenariats avec le secteur industriel comprenant les start-up (e.g. Mycryofirm, Equium). Les applications concernent la production de composants pour mener des expérimentations en cosmologie et gravitation.

• La valorisation des recherches de l'unité **Gulliver** concernant la matière molle à l'interface avec les systèmes vivants est d'un très bon niveau. Elle se traduit par la création de trois entreprises (Minos, biosciences[107], Methys Dx[108], Mesomat[109]) dont les produits sont destinés notamment à des applications médicales.

• Les interactions de l'**Institut Langevin** avec le milieu industriel sont exceptionnelles. On dénombre, durant la période de référence : une cinquante de brevets, la mise en place d'une vingtaine de dispositifs Cifre (avec Safran, Thales, Saint-Gobain, Framatome) et la création de trois start-up. Plus d'une quarantaine de contrats de R&D avec différentes entreprises a été conclue pour un budget de plus de 2,1 M€.

• L'unité **LKB** dont les recherches concernent l'optique et les fluides quantiques présente un très bon bilan en matière d'activités de valorisation. On dénombre quinze dépôts de brevets et la création de quatre start-up (Cailabs[110], Light-on[111], Welinq[112] et Mirega[113]). Toutefois, le nombre de contrats doctoraux bénéficiant de dispositif Cifre est faible (5 contrats pour 182 doctorants).

• Bien que menant des recherches de nature fondamentale, le **LPENS** intègre de façon remarquable les enjeux de valorisation et de transfert. Durant la période, l'unité a conclu une quarantaine de contrats industriels (e.g. avec Itest, Lytid) d'une valeur individuelle moyenne voisine de 83 k€. Elle a mis en place dix-huit dispositifs Cifre. On note le dépôt de quinze brevets. Trois chaires industrielles (avec MHI[114], CFM[115], Thalès) ont été créées ; elles concernent la physique des hautes énergies, la cosmologie, l'informatique quantique, la science des données et les technologies

[103] Apmep : Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public.
[104] « Voyage au pays des maths » de Denis van Waerebeke (Arte).
[105] « Le théorème de Marguerite » d'Anna Novion.
[106] Pièce de théâtre de l'écrivaine Nathalie Azoulai sur le livre « La fille parfaite ».
[107] Minos biosciences : Analyse cellulaire pour le suivie des maladies.
[108] Methys Dx : Développement de tests innovants non invasifs pour le suivi des cancers.
[109] Mesomat : Développement de capteurs sous forme de fibres conductrices extensibles.
[110] Cailabs : Mise en forme de la lumière.
[111] Light-on : Intelligence artificielle et lumière.
[112] Welinq : Mémoires quantiques à base d'atomes froids à haute récupération.
[113] Mirega : Création d'un analyseur miniature de gaz à effet de serre utilisant des cavités à base de fibres Fabry-Perot de haute qualité.
[114] MIH : Mitsubishi heavy industries.
[115] CFM : Capital fund management.

quantiques. Quatre start-up (Light-on, Hummink[116], Alice&Bob[117], C12[118]) ont été créées au cours de la période d'évaluation.

• Les activités de valorisation et de transfert sont très bonnes dans les unités rattachées au panel ST3.

• L'unité **Cerege** a été impliquée dans différentes actions structurantes en partenariat avec le secteur socioéconomique. On note la participation à la création de l'Institut Carnot Eau et environnement, et à l'émergence de l'ITE Océan, impliquant l'Ifremer. L'unité a été à l'origine de la création du Pôle de compétitivité spécialisé dans la thématique des risques (Pôle Safe). Elle est impliquée dans des réseaux professionnels (e.g. Novachim[119], Inec[120]). Plus de 45 contrats ont été conclus avec des partenaires industriels (e.g. Total Énergies, Beaufort Ipsen Industrie-Mayoly, EDF, CEA) pour un budget global de 5,9 M€.

• Les interactions de l'UR **Géosciences** avec le milieu industriel sont exceptionnelles. L'unité se démarque par le taux très élevé (plus de 50 %) de son activité consacrée aux actions de transfert et de valorisation, notamment grâce à ces moyens expérimentaux hors normes (e.g. technologies de forage renforcées par des outils numériques adaptés aux besoins industriels comme le logiciel de réservoirs Flumy). L'unité a lancé la chaire industrielle (soutenue par ANR) ISR-U [121] (avec Orano).

• L'activité de valorisation et de transfert de l'unité **LMD** a connu une très bonne progression au cours de la période. L'unité participe à la chaire industrielle Trace 122 concernant le suivi des émissions de gaz à effet de serre. La chaire bénéficie du soutien de l'ANR et est cofinancée par Thalès, Alenia space, Total Énergies, Suez). Quatre projets de pré-maturation et un projet de preuve de concept ont obtenu des financements de la Satt Paris-Saclay, de l'IP Paris ou de l'idex concernant des thématiques en lien avec la mesure des gaz à effet de serre, le développement de solutions pour l'autoconsommation collective de l'énergie solaire. Une start-up a été créée (Amphitrite).

• L'unité **Syrte** (développement et fourniture de services de référence pour le temps, les fréquences et l'espace) développe une très bonne activité de valorisation de ses recherches auprès de différents partenaires industriels (e.g. Inrim, GSOT, Airbus, DGA, Rims Essep) au sujet d'horloges de précision compactes, de stabilisation de lasers ou de capteurs inertiels. Ces liens se matérialisent par la mise en place de trois doctorats aidés du dispositif Cifre et la conclusion d'une trentaine de contrats atteignant un montant cumulé de 4,2 M€. On note également le dépôt de six brevets et la création d'une start-up (Wainvam-e).

• En chimie (ST4), les activités de valorisation et de transfert sont très bonnes à excellentes.

• L'ancrage dans l'environnement socioéconomique des activités de **C3M** (chimie de synthèse, catalyse et étude des matériaux polymères) se manifeste par une bonne interaction entre cette unité et de nombreux acteurs industriels (par exemple, Sanofi, Total Énergies, Iiaxis, Agence spatiale européenne, Hitachi, Hutchinson, Safran, Tefal). Ces liens se matérialisent par la mise en place de douze dispositifs Cifre. On note le dépôt de seize brevets.

• Appuyées par des partenariats industriels (e.g. Sanofi, Total Énergies, Solvay, Saint Gobain, L'Oreal, Chanel), les recherches menées par **CBI** aux frontières de la chimie, de la physique et de la biologie sont valorisées de manière remarquable. On note la mise en place de 22 dispositifs Cifre, de 90 contrats avec l'industrie (50 % des ressources propres de l'unité représentant 2,1 M€, un montant en croissance), le dépôt de plus de 40 brevets et la création de six start-up.

• L'activité de valorisation et de transfert de l'unité **CSE** est particulièrement dynamique et productive en matière de PI. L'unité a déposé 23 brevets s'appliquant au développement de batteries au lithium, de batteries sodium-ion ou encore de batteries tout-solide. On note de conséquents partenariats impliquant les entreprises : Renault, Saint-Gobain, Umicore, EDF, Bolloré, Bio-Logic. L'unité a contribué à la création de deux start-up (Tiamat, Sphere energy) et, notamment, la commercialisation des premières batteries sodium-ion (Tiamat).

• L'unité **Imap**, spécialisée dans l'étude des matériaux poreux, a déposé quinze brevets au cours de la période de référence dont deux ont donné lieu à la cession d'une licence d'exploitation aux start-up Framergy et SquairTech.

• Dans le domaine de la conception d'outils pour la visualisation, l'analyse et le contrôle des interactions entre les biomolécules, les recherches du **LBM** ont donné lieu au dépôt de 21 brevets et à la création de six start-up (Kaybiotix, c-Pharma, Pepkon, Twinkle factory, Ermium therapeutics, Elyris

[116] Hummink : Nano-impression 3D.

[117] Alice&Bob : Utilisation de qubits de chat de Schrödinger pour le développement d'ordinateur quantique.

[118] C12 : Développement d'accélérateur quantique.

[119] Novachim : Réseau d'entreprises et de laboratoires de recherche de la filière Chimie et matériaux.

[120] Inec : Institut national de l'économie circulaire.

[121] ISR-U : In situ ressource utilisation.

[122] Trace : tracking carbon emissions.

Pharma).

• La valorisation des recherches du **LCPB**, concernant la catalyse moléculaire, la catalyse hétérogène et la catalyse hybride, a donné lieu au dépôt de onze brevets assortis de deux licences d'exploitation concédées à la start-up Dioxycle. L'activité contractuelle avec le milieu industriel concerne trois partenaires : Total Énergies, Véolia et Solvay.

• Les travaux de recherche à l'interface entre la chimie et les sciences du vivant de l'unité **Pasteur** ont motivé douze dépôts de brevets dont deux ont fait l'objet d'une cession de licence d'exploitation. Trois start-up (Aqemia, Twinkle, Mesobiotech) ont été créées.

• La valorisation des recherches de l'unité **i-clehs** concernant le développement de nouveaux outils de diagnostic et le développement de (bio)thérapies est dynamique. Elle se traduit par la mise en place de huit dispositifs Cifre et par la signature d'une quarantaine de contrats d'un montant global avoisinant 3,5 M€ (Orano, Noptrack, Seqens, Thales, L'Oréal). L'unité a également procédé au dépôt de dix brevets.

• L'unité **IRCP** développe une remarquable activité de valorisation. On relève de nombreux partenariats industriels (par exemple avec LVD Biotech, Safran, Sanofi, Biotech dental, CEA, Total, L'Oréal, Saint-Gobain) dont les montants cumulés atteignent 5 M€ durant la période. 39 dispositifs Cifre ont été lancés. Ces partenariats embarquent des enjeux sociétaux prégnants : les normes Reach, les préoccupations RSE, le verdissement des procédés, la maitrise des ressources et les problématiques du recyclage. L'unité coordonne une chaire Mines urbaines, avec Ecosystem, visant le développement de nouvelles filières de recyclage des ressources issues des déchets d'équipements électriques et électroniques. Durant la période, l'unité a déposé seize brevets. Elle est impliquée dans trois laboratoires communs avec Biotech [123] Dental, Safran [124] et Eramet [125]. L'unité a créé la start-up Enrgo qui exploite des solutions plasma-catalyse pour la conversion de gaz en molécules d'intérêt. Les recherches de l'unité ont également donné lieu à des applications dans le domaine des capteurs quantiques et de l'électronique de puissance par l'entremise de la start-up Hiqute Diamond.

• L'unité **Simm** a conclu 37 contrats industriels dont le montant cumulé atteint 3 M€ (avec, par exemple, Michelin, Total Énergies, Hutchinson, Saint-Gobain, Rhodia-Solvay). 41 doctorants (sur 97) ont bénéficié du dispositif Cifre.

• Les unités de recherche rattachées au panel ST5 affichent globalement une très forte activité de valorisation.

• En science des matériaux, le **CDM** et le **Cemef** se caractérisent par leurs relations partenariales remarquables. Concernant le **CDM**, on dénombre plus de 500 contrats (avec, par exemple, Safran, Dassault, CEA, Vallourec, Framatome, EDF, GRT Gaz, OCAS) durant la période, dont le montant annuel cumulé dépasse 4 M€. L'unité a lancé 70 dispositifs Cifre. Quatre chaires industrielles ont été créées (Cristal[126], Deep[127], Bigmeca[128], Messiah[129]) ainsi qu'un labcom avec GRT-Gaz pour étudier des effets de l'hydrogène sur les matériaux de structure. Le bilan du **Cemef** est également remarquable. On dénombre plus de 230 contrats conclus avec divers groupes industriels (e.g. Safran, Airbus, Arcelor Mittal, Aperam, Areva, Vallourec, Altair engineering, Framatome) ainsi que 40 contrats doctoraux bénéficiant du dispositif Cifre. Le budget global du partenariat industriel s'élève à 15 M€ durant la période. Cinq chaires industrielles ont été créées (Topaze[130], Digimu[131], Infinity[132], Opale[133], Reallmotion[134]) et un labcom (Opale) a été lancé avec Safran.

• En dépit de sa taille réduite, l'unité **CRC** présente un très bon bilan en termes de valorisation et de transfert pour ses thématiques Énergies et Transports surs. Durant la période de référence, l'activité contractuelle, avec Total Énergies, L'Oréal, Preventeo, Naval group, a généré des ressources d'un montant de 1,75 M€.

• Dans le domaine du génie des procédés pour l'énergie, les activités de valorisation et de transfert du **Dep** sont excellentes. Plus de 500 contrats industriels ont été finalisés (avec, par exemple, Enedis, Vinci, Total Énergies). Ils représentent un

[123] Labcom Impact sur le développement de dispositifs médicaux pour l'implantologie dentaire.

[124] Labcom Design lab sur les matériaux pour l'aéronautique.

[125] Labcom Li-lab sur l'extraction et le recyclage du Lithium

[126] Safran - Mines Paris-PSL.

[127] Hutchinson, ESPCI Paris-PSL, Mines Paris-PSL.

[128] Safran, Mines Paris-PSL.

[129] ANR, EDF, GRTgaz, Manesman, Airliquide, Transvalor.

[130] ANR, Safran.

[131] CEA, ArcelorMittal, Aperam, Framatome, Constellium, Aubert & Duval, Safran, Ascometal, Timet, Transvalor.

[132] Arcelor Mittal, Areva, Safran, Faurecia, Aubert & Duval, Cefival, CMI, Montupet, Industeel, Lisi, SCC, Transvalor.

[133] ANR, Safran.

[134] ANR, Aperam.

montant annuel cumulé de 7 M€. L'unité a conclu 43 dispositifs Cifre. Elle a contribué au dépôt de douze brevets et a été à l'origine de la création de sept start-up (Stem, Exergetica, Sublime énergie, Cryocollect, Eneville, Co-energy [135], Tia-Energies) impliquées en matière : de dessalement d'eau de mer, d'échangeurs de chaleur imprimés en 3D, de traitement du biogaz, de thermique des bâtiments et d'efficacité énergétique. L'unité a également déployé, à destination de l'industrie, des outils numériques de planification ou d'accès aux données et elle a commercialisé des moyens de mesure de propriétés physico-chimiques.

● Les unités de recherche rattachées au panel ST6 affichent globalement une très forte activité de valorisation.

● En ST6, l'ancrage socioéconomique de l'unité **Diens** est très solide. Onze chaires ont été lancées dans le contexte de l'Institut 3IA Prairie. Un membre de l'unité assure la direction du Microsoft research-Inria joint centre. Plus de 60 contrats, pour un montant global de 3,7 M€, ont été conclus avec différents partenaires industriels (Google, Facebook, Amazon, Fujitsu, Cryptoexperts, Technicolor, Cosmian, Thalès, General electric, Orange, Nokia, Microsoft, Adobe). 30 contrats doctoraux bénéficiant du soutien du dispositif Cifre ont été conclus.

● L'unité **Mathsyst** présente également un bilan flatteur. Elle est impliquée dans plus de 300 contrats partenariaux avec différents industriels (e.g. Schneider electrics, L'Oréal, Thales, Safran, Stellantis, Valeo) pour un montant global de 12,5 M€. 50 conventions doctorales bénéficiant du dispositif Cifre ont été conclues. L'unité a déployé trois chaires industrielles (Drive for all[136], Logistique urbaine[137], Modélisation prospective au service du développement durable [138]) et elle pilote « The transition institute 1.5[139] » consacré à la transition bas-carbone. L'unité, qui a déposé 26 brevets, est à l'origine de la création de plusieurs start-up (e.g. Stanley robotics, Lovebox, Exwayz, Offroad, Wandercraft, K-Ryole, Fieldbox). On remarquera le cas spécifique de la start-up Alice&Bob qui est la première entreprise mondiale à mobiliser la technologie des qubits de chats pour concevoir et développer un ordinateur quantique.

● Plusieurs unités sont très investies dans des actions de diffusion des acquis de la recherche, de médiation scientifique ainsi que d'expertise et d'appui aux politiques publiques. Certaines conçoivent des moyens de communiquer originaux. Quelques actions de médiation ont une portée internationale.

● L'unité **Ceremade** (ST1) fait preuve d'un réel dynamisme en matière de communication à destination du grand public et particulièrement à destination du jeune public. Les ateliers Math.en.jeans, récompensés par la médaille de la médiation scientifique du CNRS en 2023, la réalisation de BD « urgence climatique » dans le cadre d'une licence relative aux enjeux de transition écologique en sont deux exemples marquants.

● Les actions à destination du grand public de l'unité **LKB** (ST2) sont à souligner. Les membres de l'unité mobilisent des supports variés pour leurs activités de médiation scientifique. La médaille de la médiation scientifique 2021 du CNRS a été attribuée à un membre de l'unité pour ses productions « Merci la physique » diffusées sur Youtube et ses chroniques mensuelles parues dans « Pour la physique ».

● Les interactions avec le grand public des unités rattachées au panel ST3 sont excellentes et de portée internationale.

● Les membres du **Cerege** ont participé aux groupes de réflexion internationaux concernant le climat (e.g. contribution aux rapports du Giec). Un chercheur de l'unité est membre coordinateur de l'initiative Medec [140]. En matière de médiation scientifique, l'unité est très impliquée auprès de publics variés, par des actions diversifiées : olympiades des géosciences, Zest de science, Nuit des chercheurs.

● Des actions de médiation scientifique sont à souligner concernant l'unité **Géosciences** : production d'ouvrage consacré à la géologie régionale, déploiement d'une initiative de recherche participative (recueil d'écorces de platanes pour l'analyse spatio-temporelle de la pollution de l'air).

● L'**IMCCE** conduit des actions de médiation scientifique concernant, en particulier, la diffusion des éphémérides. Des collaborations avec différents acteurs publics ou privés ont donné lieu à des productions communes. Grâce à son expertise en matière de calculs astronomiques, l'IMCCE répond aux sollicitations de services de l'État dans le cadre de réquisitions judiciaires (en moyenne une par mois). Les actions de diffusion de la culture scientifique de l'unité sont à souligner. On note la

[135] Eneville et co-energy en phase de maturation.

[136] Valeo, PSA, Safran.

[137] La Poste, Renault, Pomona, Mairie de Paris et Ademe.

[138] Ademe, EDF, GRT gaz, RTE, Schneider Electric et Total Énergies.

[139] https://the-transition-institute.minesparis.psl.eu/

[140] Medec : Mediterranean experts on climate and environmental change.

publication de la lettre d'informations de l'IMCCE qui compte près de 3000 abonnés.

• Le **Lerma** développe des outils spécifiques (e.g. supports multimédias sous forme de vidéo en ligne) facilitant l'accès aux connaissances en astronomie pour un public large (e.g. séances d'astronomie pour les étudiants non-voyants, outils pédagogiques tels que des modèles tactiles 3D destinés aux personnes en situation de handicap).
• L'unité **Lesia** est reconnue, au niveau européen, comme un contributeur majeur aux actions de science ouverte en planétologie. Elle coordonne le projet Vespa[141]. L'unité est impliquée dans les activités de différentes structures et instances nationales (e.g. AFPCN[142], FNE[143]) comme internationales (e.g. IPDA[144], IHDEA[145], EOSC[146]), expertes en communication dans leurs domaines respectifs. Cette action conforte la visibilité internationale de l'unité. Les activités de médiation et de diffusion des savoirs de l'unité reposent sur des conférences et des débats traitant de l'exploration spatiale du système solaire, du sujet des exoplanètes, ou encore de celui du centre galactique. L'unité a accueilli plus de 350 stagiaires de découverte (collégiens et lycéens) au cours de la période de référence.

• L'engagement du **LG-ENS** auprès de la société est exceptionnel. L'unité a produit la première cartographie des températures de carbonisation dans le contexte de l'incendie de la cathédrale Notre-Dame de Paris (2019). Dans le domaine de la sismologie, l'unité a établi l'intérêt représenté par la dissémination d'appareils à faible cout chez des volontaires en matière de diagnostic de risque sismique. Le LG-ENS a été un acteur déterminant de la publication du nouvel Atlas de l'océan Indien, destiné aux enseignants du monde entier. Il a aussi eu un rôle-clef pour la publication de l'ouvrage La Terre à l'œil nu, conçu spécialement pour le jeune public.

• L'expertise du **LMD** dans l'étude du climat et de l'environnement le positionne comme un acteur incontournable sur ces recherches. L'unité pilote la mise à jour annuelle du bilan carbone mondial et elle alimente les rapports périodiques du Giec. Elle a contribué fortement à la rédaction du Dictionnaire juridique du changement climatique. Plus d'une centaine d'actions de diffusion vers le grand public sont menées (presse écrite et audiovisuelle).

• L'unité **Syrte** joue un rôle majeur en matière de fourniture de services de référence pour le temps, les fréquences et l'espace. Ses informations sont diffusées à un large public. L'unité fournit également les paramètres de rotation de la Terre pour l'International Earth rotation and reference systems service.

• L'unité **Metis** interagit largement avec les acteurs publics et privés de la gestion de l'eau ainsi qu'avec les collectivités territoriales et les pouvoirs publics. Le projet Piren-Seine est un exemple remarquable des interactions que peuvent entretenir chercheurs et société. Les actions de l'unité ont donné lieu à la mise en place de méthodes rapides de contrôle du sous-sol des voies ferrées. Les travaux de l'unité permettent l'appréciation des ressources en eau d'une région où il est possible d'anticiper la qualité des eaux de la baignade (e.g. Seine à Paris en 2024). L'unité joue un rôle en matière d'orientation des politiques publiques pour la protection de la qualité de l'eau.

• Financé par le Conseil général du Cher, le pôle des étoiles de Nançay accolé à l'unité **ORN** a pour vocation la diffusion régionale des connaissances de l'unité. Ce pôle possède l'unique planétarium de la région Centre-Val de Loire, troisième attraction touristique du département (plus de 20 000 visiteurs par an). Le site est actuellement menacé du fait des perturbations électromagnétiques associées à la téléphonie mobile. Des actions de sensibilisation du grand public sont menées.

• Les actions, des unités rattachées au panel ST4, à destination du grand public et vers la société sont très diversifiées.

• Au-delà des actions de médiation scientifique dans la presse écrite nationale (e.g. Usine nouvelle, Magazine industries et technologies, Midi Libre, Ouest France, Les échos, Techniques de l'ingénieur) ou dans des médias radiophoniques (France info, France culture, Radio France international), le **CSE** a mis en place une initiative Avenir commun durable « Énergie-environnement-société », impliquant des professeurs du Collège de France, qui propose des débats et des actions d'informations sur des sujets en lien avec le climat et la transition énergétique.

• L'expertise de l'unité **i-clehs** en chimie analytique motive les nombreuses sollicitations émanant de laboratoires nationaux (e.g. laboratoire national de métrologie et d'essais, laboratoire central de la préfecture de police) ou à l'échelle européenne (e.g. the European association of national metrology institutes).

[141] Vespa : Virtual European solar and planetary access.
[142] AFPCN : Association française de protection contre les catastrophes naturelles.
[143] FNE : France nature environnement.
[144] IPDA : International planetary data alliance.
[145] IHDEA : International heliophysics data environment alliance.
[146] EOSC : European open science cloud.

● Une initiative originale est proposée par les chercheurs du **LBM** pour leurs actions de médiation scientifique auprès du grand public : ils mobilisent l'écriture et l'interprétation de pièces de théâtre pour aborder les enjeux dont ils sont experts.

● Un escape game à destination des lycéens a été créé par les chercheurs du **LCPME**. Il a pour finalité la découverte de la chimie.
● L'unité **PMMH** (ST5) contribue notablement à la médiatisation de ses activités. Des actions remarquables sont à souligner dans le domaine « art et science ». Ainsi, on note une participation au salon Révélations de la biennale internationale des métiers d'art et de la création du Grand Palais. L'unité produit également des vidéos, à destination du jeune public, expliquant des phénomènes physiques du quotidien et elle a publié un best-seller de vulgarisation de la mécanique physique.

● Les actions à destination du grand public de l'unité **Diens** (ST6) sont remarquables. Certaines bénéficient d'une notoriété nationale (e.g. le blog « Binaire » hébergé par le journal Le Monde). Les membres de l'unité sont impliqués dans différentes initiatives : Mathadata, dispositif « Apprenti Illustrateur ». Ils sont co-auteurs d'ouvrages de vulgarisation sur les notions fondamentales de l'informatique.

● Bien qu'inhomogènes entre ses différents pôles, les actions du **Lamsade** (ST6) à destination de la société sont d'un bon niveau. L'unité contribue, en particulier, à la rédaction de normes, de procédures, de référentiels et de guides pratiques pour accompagner les politiques publiques en matière de gestion des déchets nucléaires (PNGMDR[147]).

Points de vigilance

● Des unités affiliées aux panels ST3 (**LMD**, **Lesia**), ST4 (**Simm**) ou ST5 (**CDM**, **Cemef**) développent des thématiques de recherche très porteuses sur le plan socioéconomique. Pour autant, le recours stratégique à la protection de la propriété intellectuelle est faible, parfois même absent.

● Une forte proportion (79 %) des ressources financières du **Cerege** (ST3) émane du seul partenariat avec Total Énergies.

● La valorisation des travaux de recherche à destination du monde socioéconomique de certaines équipes de l'unité **Epoc** (ST3) reste en deçà du potentiel de ces équipes. La même observation s'applique aux unités **Lesia** (ST3) et **LBM** (ST4).

● Les actions de médiation scientifique ne motivent qu'une fraction limitée de l'effectif des unités **Gepi** (ST3), **CDM** et **Cemef** (ST5).

● Malgré la qualité des moyens techniques dont dispose le **LG-ENS** (ST3), illustrée par certains équipements remarquables, parfois uniques à l'échelle nationale, voire internationale, la valorisation des recherches de l'unité auprès d'acteurs socio-économiques est en retrait de son potentiel.

● Le caractère pluridisciplinaire des thématiques du climat et de la transition énergétique abordées par les recherches de plusieurs unités du domaine ST, et le grand intérêt que suscitent ces thématiques mériteraient la mise en place d'actions coordonnées à destination du grand public.

[147] PNGMDR : Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs.

ST1 Mathématiques

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
Université Paris Dauphine-PSL ; CNRS	Ceremade - Centre de recherche en mathématiques de la décision	53 / 54	0 / 15	3 / 8
ENS-PSL ; CNRS ; Université Paris-Saclay ; Sorbonne Université ; Université Sorbonne Paris Nord	DMA - Département de mathématiques et applications de l'ENS	3 / 16	0 / 14	1 / 5
Total	**2**	**56 / 70**	**0 / 29**	**4 / 13**

● Les activités scientifiques de l'UR **Ceremade** couvrent un large spectre de travaux en modélisation, ainsi qu'en analyse, simulation et traitement de données, allant d'études fondamentales en mathématiques jusqu'à leurs applications concrétisées par des partenariats industriels. L'unité est structurée autour de trois groupes thématiques : 1/ analyse non linéaire (ANL) ; 2/ mathématiques de l'économie et de la finance (MEF) et 3/ probabilités et statistique (PS). L'UR bénéficie d'une visibilité forte concernant des thématiques de recherche exploitées depuis de nombreuses années comme les mathématiques de la finance, l'économie mathématique, les jeux dynamiques ou les jeux à champ moyen. L'UR Ceremade est un laboratoire de classe mondiale. Sa production scientifique est exceptionnelle par son volume et par sa qualité. On note la parution d'articles dans les meilleures revues internationales. Parmi ces 830 articles publiés dans des revues internationales une partie considérable a paru dans les revues disciplinaires les plus reconnues (e.g. Acta mathematica, Inventiones, Annals of probability, Annals of statistics) ainsi que dans les recueils d'actes de congrès et de conférences majeurs du domaine (e.g. ICM 2022, ICIAM 2023[148]). Le spectre des travaux de l'unité est très large. Il va des sujets les plus théoriques aux problématiques de schémas numériques en passant par les applications pour l'industrie et pour la société. Chacun des trois groupes thématiques affiche des résultats de tout premier plan. Parmi les contributions phares de l'unité, qui nourrissent sa spécificité par rapport aux autres laboratoires français de mathématiques, on mentionnera le développement des modèles à champ moyen dans le domaine des mathématiques de la décision (jeux et contrôle optimal). Ces travaux ont impulsé une dynamique de recherche intense, nationale et internationale, tant d'un point de vue théorique qu'applicatif. L'unité se distingue aussi par son succès remarquable aux appels à projets nationaux et européens (quatre projets soutenus par les fonds européens de l'ERC, seize projets soutenus par l'ANR, dont dix en situation de coordination). Durant la période de référence, six membres de l'unité ont été nommés à l'IUF. Plusieurs membres ont été distingués par des prix (deux médailles de bronze du CNRS, prix Inria Michel Monpetit, Prix Jacques-Louis Lions, Prix Marc Yor). Les interactions de l'unité avec le monde non académique sont nombreuses. On peut citer l'encadrement de quatorze thèses bénéficiant du dispositif Cifre, en association avec des entreprises de secteurs variés comme la finance ou l'assurance (Axa, BNP Paribas), l'énergie (EDF) ou encore la programmation informatique (Das Bot). L'unité est également très engagée dans des actions à destination des scolaires (plus particulièrement des lycéennes) par le truchement des ateliers Math.en.Jeans, qui ont été distingués de la médaille de la médiation scientifique du CNRS, en 2023. Par ailleurs, l'unité a été précurseur en matière de sensibilisation aux enjeux écologiques du XXIe siècle, en formant, dès la licence, les étudiants aux enjeux de la transition écologique. Le matériel développé par l'unité à cet effet (un cours en ligne, ainsi qu'une bande-dessinée « Urgence climatique ») constitue une source d'inspiration pour plusieurs universités.

● 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[149]. 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

[148] ICM : International congress of mathematicians ; Iciam : International council for industrial and applied mathematics.

[149] 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.

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 Ann. math., Invent. math., JAMS, Publ. math. I.H.É.S., Acta matematica)[150]. 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 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[151]. 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).

[150] 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.

[151] 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.

ST2 Physique

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
Observatoire de Paris – PSL ; CNRS ; Université Paris Cité ; CEA ; Cnes	APC - Astroparticule et cosmologie	0 / 30	0 / 31	1 / 57
ESPCI Paris-PSL ; CNRS	Gulliver	3 / 4	0 / 11	2 / 4
ESPCI Paris-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université ; Université Paris Cité	Institut Langevin	10 / 16	0 / 15	3 / 11
ENS-PSL ; CNRS ; Collège de France	JeipCDF - Jeunes équipes de physique du Collège de France	0 / 0	0 / 6	0 / 2
ENS-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université ; Collège de France	LKB - Laboratoire Kastler Brossel	2 / 28	0 / 21	1 / 16
ESPCI Paris-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université	LPEM - Laboratoire de physique et d'étude des matériaux	11 / 18	0 / 11	0 / 7
ENS-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université ; Université Paris Cité	LPENS - Laboratoire de physique de l'ENS	12 / 31	0 / 50	18 / 46
CNRS ; Institut Curie ; Sorbonne Université	PCC - Unité physico-chimie Curie	0 / 6	0 / 26	25 / 34
Total	**8**	**38 / 133**	**0 / 171**	**50 / 177**

● L'unité **APC** est un contributeur scientifique prépondérant qui légitime la compétence particulière de l'IN2P3[152] du CNRS dans les champs de la physique des astroparticules (l'infiniment grand vu à travers l'infiniment petit) et dans celui de la cosmologie (l'infiniment grand et l'histoire de l'Univers). Le principal axe de recherche de l'unité consiste à exploiter et à combiner les informations fournies par des observations issues de toutes les longueurs d'onde du spectre électromagnétique à celles fournies par de nouveaux messagers cosmiques tels que les ondes gravitationnelles (OG), les rayons cosmiques et les neutrinos. Ces travaux ouvrent l'ère de l' astrophysique multi-messagers. La production scientifique, répartie de façon homogène entre ses cinq équipes, est abondante et d'une qualité exceptionnelle. On dénombre 1 100 publications qui ont paru dans des revues de prestige et dans les journaux disciplinaires de référence des domaines concernés (e.g. Nature, Science, Phys. rev. X, Phys. rev. letter, Astrophys. J. lett., A&A), satisfaisant également tous les critères requis par les collaborations internationales dans lesquelles l'APC est partie prenante. L'équipe Cosmology, qui a su attirer le détenteur du prix Nobel, Georges Smoot, exerce un leadership dans les travaux de pointe concernant l'origine et l'évolution de l'univers au travers de l'étude de la formation des galaxies (LSST-Rubin, Euclid) et de l'étude du fond diffus cosmologique (Qubic, Litebird, Simons observatory). L'équipe Gravitation joue un rôle de premier plan dans le projet spatial Lisa de l'Agence spatiale européenne, destiné à la détection d'OG basse fréquence. Un rôle comparable de l'unité a été tenu concernant le détecteur terrestre Virgo (détection d'OG issues de la fusion de trous noirs ou d'étoiles à neutrons) et concernant son successeur le futur télescope européen Einstein. L'équipe High energy astrophysics, grâce à l'expérience Hess[153] en Namibie, a été actrice de découvertes cruciales comme la capacité du centre galactique à accélérer les rayons cosmiques jusqu'aux énergies extrêmes. La parution d'un numéro spécial de Astronomy & astrophysics (14 articles), dans lequel les membres

[152] IN2P3 : Institut national de physique nucléaire et de physique des particules.

[153] Hess : High energy stereoscopic system.

de l'APC ont eu une contribution majeure, a constitué un point d'orgue éditorial à ces travaux. Cette étude des évènements les plus violents de l'Univers se poursuivra avec les expériences combinées CTA et KM3Net/Arca permettant de distinguer les scénarios d'émission des sources de rayons gamma dans la Voie lactée à l'aide d'un cadre logiciel commun articulant l'analyse de mesures de rayon gamma et de mesures de flux de neutrinos. L'équipe Particles s'est distinguée par des publications fondamentales (Nature, Phys. Rev. D) reliées à la première détection, par l'expérience Borexino, de neutrinos solaires issus du cycle CNO où carbone, azote et oxygène catalysent la production d'hélium à partir d'hydrogène et la production de neutrinos (1 % de l'énergie solaire). Dans le domaine de la hiérarchie de masse des neutrinos et de la violation de la symétrie matière-antimatière, elle a d'importantes responsabilités scientifiques et techniques dans KM3Net/Orca et dans la future expérience long-baseline Dune aux États-Unis. L'équipe Theory contribue avec les différentes équipes à l'étude des corrélations entre les signaux multi-messagers, produisant des avancées théoriques remarquables dans l'ensemble des domaines du laboratoire. Le succès de ces activités dépend des compétences spécifiques techniques notoires des personnels de l'unité (57 PAR) et de celles des nombreuses plateformes technologiques (traitement des données et calcul haute performance - machine learning, métrologie interférométrique et lumière laser compressée, cryogénie sub-K, calibration instrumentale de haute précision). Des limitations logistiques, liées au manque d'espace, ont été mentionnées. Cette expertise a rendu les équipes très attractives pour les étudiants et les chercheurs, comme en témoigne l'augmentation significative du personnel (+12,5 % des permanents, +30% de post-doctorants et doctorants) au cours de la période d'évaluation. L'unité a bénéficié de ressources contractuelles importantes (trois fois son budget récurrent hors salaires) grâce à des fonds provenant de 25 subventions européennes, dont deux projets soutenus par l'ERC, et grâce à des financements nationaux du PIA et de l'ANR. Les membres de l'unité exercent très souvent des responsabilités importantes dans de grandes collaborations internationales. Ils contribuent significativement à l'élaboration des priorités de recherche de leur domaine et ils occupent ou ont occupé d'importantes fonctions ou responsabilités au niveau international et national telles que la présidence de l'Iupap ou celle du comité des TGIR. Les membres de l'unité ont développé des relations avec l'industrie. Les capacités de R&D et les bancs d'essai profitent aux industries et aux start-up engagées dans la production de composants pour les expériences Cosmologie-Gravitation. Un exemple est le partenariat noué entre la plateforme Cryomat et les sociétés Mycryofirm et Equium. Les principaux domaines sont la cryogénie, la microélectronique analogique (faible bruit), la photo-détection et l'intégration de détecteurs destinés à être envoyés dans l'espace. L'unité APC déploie quantité d'initiatives de diffusion des connaissances telles que les développements de media (Youtube) ou l'implication dans un projet de « science citoyenne » à destination des lycéens.

● L'unité **Gulliver** développe des activités de recherche pluridisciplinaires à la fois théoriques et expérimentales, liées à la matière molle située à l'interface avec les systèmes vivants. L'unité bénéficie de la plateforme technologique de microfluidique de l'Institut Pierre-Gilles de Gennes (IPGP). L'UR est organisée selon six thématiques de recherche : 1/ la matière programmable ; 2/ la matière active et effets collectifs ; 3/ la matière topologique ; 4/ les interfaces en matière molle, 5/ information et dynamique stochastique ; et 6/ méthodes analytiques et numériques. Cette organisation veut privilégier l'accès à une meilleure compréhension physique de processus élémentaires en jeu dans des systèmes de matière molle à leurs différentes échelles. Les travaux de l'unité considèrent les molécules à l'échelle nanométrique, des objets colloïdaux à l'échelle micrométrique et des robots centimétriques. Animée par une dynamique remarquable, l'unité bénéficie d'une reconnaissance internationale dans le domaine de la matière molle. Ses publications (130) paraissent dans des revues internationales à forte visibilité pour les communautés disciplinaires concernées (e.g. Soft matter, ACS Nano, Nature physics, Physical review E, Physical review letters, Physical review fluids). On notera des résultats exceptionnels dans le domaine des interfaces en matière molle, en particulier concernant l'auto-propulsion des gouttes, le glissement aux parois ou la dispersion de Taylor. Des avancées novatrices en matière molle topologique concernent le domaine des solides actifs. L'unité a obtenu des financements notables dans le cadre d'AAP compétitifs. Ainsi on remarque la coordination de trois projets soutenus par l'ERC, l'obtention d'une bourse Marie Skłodowska-Curie et le pilotage d'une dizaine de projets financés par l'ANR. Des contrats soutenus par diverses collectivités territoriales complètent cet éventail de financement (e.g. un projet Émergence de la ville de Paris, des subventions de la région Île-de-France dont un projet du dispositif Sésame, un projet du dispositif Dim Nano 3 labo et un projet du dispositif Dim Elicit[154]). L'unité Gulliver tire opportunément profit des programmes labex et équipex obtenus par l'IPGP concernant la microfluidique comme du labex Celltisphysbio ou encore de l'institut QLife de PSL. L'unité participe également au PEPR Moleculararxiv. L'UR Gulliver dispose d'une excellente attractivité, pour les chercheurs et enseignants-chercheurs, comme en témoignent les cinq arrivées de personnels (1 MCF, 2 CR, 2 DR, 1 DREM) à comparer aux deux départs au cours de la période. On note la formation de près de 40 doctorants et l'accueil de 30 postdoctorants, complétés par l'accueil annuel de cinq visiteurs académiques. L'unité a développé une importante activité de valorisation qui comporte le dépôt de cinq brevets, la création de trois jeunes entreprises. Minos Biosciences développe des stratégies d'analyse cellulaire pour le suivi des maladies. Methys Dx, lauréate Grand prix du concours i-lab 2023, propose des outils non invasifs de détection et de caractérisation de certains cancers par simple prise de sang. Mesomat développe des fibres conductrices extensibles agissant comme des capteurs. Plusieurs chercheurs permanents

[154] Elicit : Empowering life sciences with innovative technologies.

exécutent des contrats de recherche partenariale (par exemple, avec Total, Urgo). Un membre de l'UR a déployé un réseau d'associations de partenaires du domaine de la médiation scientifique (e.g. Traces, Science ouverte, ASTS et Planète science).

● La thématique centrale de l'**Institut Langevin** concerne la notion d'ondes et appliquée à l'imagerie et aux communications. L'unité se consacre aux différents types d'ondes, depuis les ondes acoustiques jusqu'aux ondes optiques en passant par les ondes élastiques, les ondes à la surface de l'eau et les micro-ondes. 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[155]. 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.

● L'unité **JeipCDF**, structure interne du Collège de France, localisée dans le bâtiment de l'Institut de physique du Collège de France (IPCDF), a été créée le 1er janvier 2013 avec l'objectif de fournir un environnement scientifique unique à de jeunes physiciens prometteurs. L'unité est structurée initialement en quatre équipes dont trois mènent des recherches de physique expérimentale (flux quantique, photonique quantique, matière quantique sous champ magnétique) tandis que la quatrième mène des travaux de physique théorique concernant des sujets de matière quantique hors équilibre. Une cinquième équipe a émergé, en 2022, pour porter un projet de valorisation et de transfert au sujet d'une technologie relevant des dispositifs Josephson. Ce projet est lié aux activités en salle blanche du Collège de France. La stratégie d'évolution de l'unité procède de recrutements de jeunes permanents, déjà agents titulaires de laboratoires d'Île-de-France, ou éventuellement d'autres régions, et souhaitant construire leur propre équipe de recherche tout en gardant des interactions significatives avec leur laboratoire d'origine. Grâce à un environnement scientifique d'exception fourni par le Collège de France, les travaux de recherche de l'unité s'appliquent à tous les domaines de la physique représentés à l'IPCDF (e.g. matière condensée, physique quantique de la photonique, processus élémentaires de l'interaction atome-lumière, physique de l'état solide, supraconductivité) à l'exception de la physique des hautes énergies et de l'astrophysique. Sa production scientifique est excellente. 70 articles ont été publiés dans des revues qui font référence dans les domaines de recherche en physique (e.g. Physical review X, Physical review research, Nano letters, Nature communications). L'unité a obtenu des succès notables en

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

matière de financement de ses travaux en réponse à des AAP compétitifs. On dénombre deux projets soutenus par l'ERC (junior grant et consolidator grant), un soutien d'une action Marie Skłodowska-Curie, deux financements de projets octroyés par l'ANR et le financement d'un projet Prestige de Campus France. Le dynamisme et la notoriété de l'unité sont illustrés par un nombre important (~20) de conférences sur invitation données lors de manifestations internationales. On remarque le développement, unique en France, d'un spectromètre Josephson avec une large bande passante ouvrant la porte à de nouvelles expériences en physique mésoscopique dans une gamme de fréquences difficilement accessibles par d'autres approches. L'ensemble des interactions de l'unité avec le monde socioéconomique est lié principalement aux récents développements réalisés dans le cadre de l'activité en salle blanche autour des composants à jonctions de Josephson. L'activité de valorisation repose aussi sur un premier brevet, sur un projet de pré-maturation soutenu par le CNRS et sur deux projets bénéficiant du soutien du réseau francilien dédié aux technologies quantiques (Dim Sirteq[156]). Il faut souligner également le premier prix du concours technologique Sirteq, en 2018, qui constitue une reconnaissance des activités de développement conduites par l'unité.

● 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, Nanoletters, 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[157]. 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[158]) 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.

● 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

[156] Dim Sirteq : Domaine d'intérêt majeur science et ingénierie en région Île-de-France pour les technologies quantiques.

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

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

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[159] et un est éditeur du JCAP[160] ; 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 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.

[159] IHES : Institut des hautes études scientifiques.

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

● 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[161] 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.

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

ST3 Sciences de la Terre et de l'Univers

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
Mines Paris-PSL	Géosciences - Centre de géosciences	8 / 8	26 / 26	6 / 20
Observatoire de Paris-PSL ; CNRS	Gepi - Galaxies, étoiles, physique et instrumentation	12 / 13	1 / 4	16 / 38
Observatoire de Paris-PSL ; CNRS ; Université de Lille ; Sorbonne Université	IMCCE - Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides	8 / 15	0 / 8	6 / 14
Observatoire de Paris-PSL ; CNRS ; CY Cergy Paris Université ; Sorbonne Université	Lerma - Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique et atmosphères	9 / 32	0 / 9	11 / 34
Observatoire de Paris-PSL; CNRS ; Université Paris Cité ; Sorbonne Université	Lesia - Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique	36 / 48	0 / 21	28 / 64
ENS-PSL ; CNRS	LG-ENS - Laboratoire de géologie de l'École normale supérieure	5 / 6	0 / 17	6 / 11
ENS-PSL ; CNRS ; École polytechnique ; Sorbonne Université ; ENPC Paris	LMD - Laboratoire de météorologie dynamique	3 / 14	0 / 35	0 / 48
Observatoire de Paris-PSL ; CNRS ; Université Paris Cité	Luth - Laboratoire univers et théories	3 / 4	1 / 14	2 / 5
EPHE-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université	Metis - Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydrosystèmes et les sols	4 / 24	0 / 6	2 / 13
Observatoire de Paris-PSL ; CNRS ; Université d'Orléans	ORN - Observatoire radioastronomique de Nançay	0 / 1	0 / 0	29 / 40
Observatoire de Paris-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université ; Laboratoire national de métrologie et d'essais	Syrte - Systèmes de référence temps-espace	9 / 13	0 / 19	11 / 25
CNRS ; Inrae ; IRD ; Collège de France ; Aix-Marseille Université	Cerege - Centre européen de recherche et d'enseignement de géosciences de l'environnement	0 / 44	0 / 47	0 / 50
EPHE-PSL ; CNRS ; Université de Bordeaux	Epoc - Environnements et paléoenvironnements océaniques et continentaux	3 / 58	0 / 17	1 / 60
Total	**13**	**100 / 280**	**28 / 223**	**118 / 422**

● L'unité **Centre de géosciences**, localisée à Fontainebleau, est dotée d'un dispositif expérimental consacré à l'activité de forage, situé à Pau. Les six équipes de recherche et les trois équipes support (moyens expérimentaux, formation, communication) couvrent un large spectre des géosciences appliquées aux problématiques industrielles. L'activité scientifique est organisée autour de deux thématiques directrices : 1/ compréhension et modélisation des processus physiques et 2/ données - processus. Ces thématiques concernent trois champs d'application : 1/ exploitation responsable des ressources ; 2/ utilisation de l'espace souterrain ; 3/ ressources en eau et traçages. La première thématique représente l'activité historique de l'unité. Dans une démarche observation - expérimentation - modélisation, elle a pour mission d'identifier des problèmes industriels ou sociétaux et de les résoudre. La seconde thématique, émergente, a l'ambition d'articuler l'exploration de données utilisant des outils d'apprentissage profond à la résolution de problèmes inverses en géosciences. La qualité scientifique de l'unité est reconnue au niveau national. La visibilité internationale de ses activités est en progrès, mais elle reste à consolider. L'unité développe des compétences scientifiques relatives aux aspects socio-économiques de l'exploitation responsable des ressources (métaux, géothermie, eau) comme de l'utilisation du sous-sol (stockage d'énergie, déchets). Deux points forts spécifiques du laboratoire sont : 1/ le développement, la modernisation et la maintenance de ses codes numériques et 2/ le développement, la modernisation et la maintenance d'outils expérimentaux et méthodologiques. L'unité a pour objectif de mettre ces instruments à disposition de sa communauté disciplinaire. Les capacités expérimentales hors normes de l'unité et ses moyens logiciels adaptés aux besoins de l'industrie sont des facteurs différenciants qui lui valent la reconnaissance du secteur industriel. Sur la base de ces compétences particulières, l'unité a coordonné le projet Orchyd, financé par le programme H2020. Il en résulte également le brevet « self-relief drilling » et le logiciel hydrodynamique Flumy. Avec le soutien de l'ANR, l'UR a lancé la chaire industrielle ISR-U[162]. Les activités de l'unité concernant les données spatialisées se sont concrétisées par la conception de modèles spatio-temporels ayant donné lieu à des publications dans des périodiques disciplinaires notables (e.g. Spatial stat ou Stat & computing) qui ont soutenu la visibilité de l'UR. Le modèle économique de l'unité est orienté vers les contrats de recherche industriels. Ils sont destinés à assurer les investissements, le fonctionnement et la réalisation d'études. 50 % de l'activité de l'unité y sont consacrés ainsi qu'aux activités de transfert. Le volume des activités académiques, 35 %, pénalise l'engagement en matière d'acquisition de ressources en réponse à des AAP compétitifs (e.g. ANR) et il pondère l'activité de publication. Toutefois, on note les efforts réalisés pour améliorer le volume et la qualité de la production scientifique. Ainsi, certaines équipes ont accru leur taux de publication dans des revues internationales (e.g. Nature com., Basin research., Sci. report, JG). La proximité du milieu industriel constitue un marqueur de l'identité de l'unité qui lui permet d'accéder à des données de valeur et à des observations pertinentes pour le ressourcement de ses thématiques. À ce titre, les activités de la chaire ISR-U et la conduite de long terme du programme Piren-Seine[163] sont précieuses. Ce sont des exemples d'optimisation partenariale requérant le temps long. En matière de médiation à destination du grand public, les membres de l'unité s'impliquent dans des actions de modération scientifique, dans des débats publics et dans des conférences (exemples de sujets : changement climatique, promenades géologiques). Ils ont produit un ouvrage consacré à la géologie régionale et ils ont déployé une initiative de science participative (projet Écorçair, de recueil d'écorces de platanes destinées à l'analyse spatio-temporelle de la pollution de l'air).

● L'unité **Gepi** contribue à plusieurs projets instrumentaux remarquables de l'astrophysique (e.g. Mosaic pour l'Extremely large telescope et Moons pour le Very large telescope, deux projets de l'European southern observatory, Weave pour le télescope William Herschel)[164]. L'unité héberge le pôle instrumental mutualisé de l'Observatoire de Paris-PSL. De ce fait, elle prodigue une fonction de soutien aux projets portés par d'autres unités de l'Observatoire (e.g. CTA pour l'unité Luth). L'UR participe également au traitement, au sol, des données issues de la mission Gaia[165] de l'Agence spatiale européenne. Les deux équipes scientifiques, constitutives de l'unité, ont récemment fusionné. Le Gepi est la seule unité de l'Observatoire dotée d'une unique tutelle universitaire : l'université PSL. L'unité cessant son activité fin 2024, la thématique physique galactique rejoindra la future unité provisoirement intitulée Labo #2, la cosmologie observationnelle se rapprochera de la structure Labo #3. Les personnels d'appui à la recherche instrumentalistes et quelques informaticiens rejoindront le futur département technique (UAR DTECH) de l'Observatoire de Paris-PSL. L'unité est certifiées ISO9001 pour l'ensemble de ses activités instrumentales et de recherche. L'unité coordonne un projet financièrement soutenu par l'ERC et cinq projets soutenus par l'ANR. Elle est partenaire de trois projets internationaux (ESO, université d'Oxford) pour le développement des instruments Mosaic, Moons et Weave. Le Cnes apporte son soutien à des projets de l'unité, notamment concernant la mission spatiale franco-chinoise Space-based multi-band astronomical variable objects monitor (SVOM). Un membre émérite de l'UR a obtenu le prix Cnes astrophysique et sciences spatiales de l'Académie des sciences. Le Gepi s'est illustré par sa participation à la préparation et à la publication internationale du 3e catalogue (Data release 3) de la mission Gaia de l'Agence spatiale

[162] ISR-U : production d'uranium par récupération in situ.

[163] Piren-Seine : programme interdisciplinaire de recherche sur l'eau et l'environnement du bassin de la Seine.

[164] Mosaic : multi-object and multi-integral field spectrograph. Moons : spectrographe optique et proche infrarouge multi-objets. Weave : instrument fibré de collecte de lumière pour le télescope William Herschel situé aux iles Canaries.

[165] Gaia : mission spatiale astrométrique consacrée à la mesure de la position, de la distance et du mouvement des étoiles,

européenne qui se réfère à près de deux milliards de sources. L'unité a obtenu des résultats de premier plan international concernant la caractérisation de la population des toutes premières étoiles de notre Galaxie et d'un de ses compagnons (Gaia sausage enceladus). La quasi-totalité des publications de l'unité parait dans des revues internationales de référence du domaine (e.g. Astronomy and astrophysics, Monthly notices of the royal astronomical society, The astrophysical journal, Nature astronomy). La relative dispersion des thématiques de recherche, accentuée dans le projet proposé, la faiblesse des effectifs de chercheurs et d'enseignants-chercheurs ainsi que le positionnement ambigu du pôle instrumental mutualisé ont obéré la visibilité et l'attractivité de l'unité. Une activité de R&D relative aux Kids (optical microwave kinetic inductance detectors) a motivé le dépôt de trois brevets (France, États-Unis, Chine). Elle est au cœur de deux projets successifs ayant bénéficié du soutien de l'ERC. Le second projet, Spectrophotometric imaging in astronomy with kinetic inductance detectors (2020-2024), relève de la période de référence. La contribution de l'unité à des activités destinées du grand public, relevant d'initiatives individuelles, ou placées sous la coordination de l'Observatoire de Paris-PSL, mériteraient d'être renforcée.

• L'**IMCCE** 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 de 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.

• Le **Lerma** 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 – VAMDC) et par l'intermédiaire de plateformes numériques fournissant l'accès à des grilles de modèles (e.g. grilles produites par le code « photodissociation region » – code 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 - AAS, 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[166], 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** 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 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, Eso, Agence spatiale européenne, Jaxa). 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. Le portage scientifique des activités activités en météorologie de l'espace à destination de l'aviation civile et militaire (e.g. surveillance des éruptions solaires, dosimétrie rayons cosmiques) a été transféré 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 **LG-ENS** est l'une des deux unités du département des géosciences de l'ENS-PSL. Durant la période de référence, l'unité a eu trois priorités qu'elle a traitées à différentes échelles de temps et d'espace : 1/ l'étude des sols et des sous-sols, 2/ l'étude des flux de matière, l'analyse du comportement des failles et des risques associés tout au long du cycle sismique et 3/ l'investigation des déformations de la Terre depuis des échelles globales à crustale. Le développement de ces thèmes de recherche combine des expériences de laboratoire,

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

des observations de terrain (sur terre, en mer, depuis l'espace), ainsi que des modélisations théoriques et des simulations numériques. L'unité est organisée en trois équipes de recherche : 1/ failles et séismes ; 2/ géodynamique et structures et 3/ surface et réservoirs. Trois plateaux techniques prodiguent l'appui indispensable aux recherches : 1/ analytique ; 2/ expérimental et 3/ observationnel. Le LG-ENS est une unité de recherche performante, qui produit des travaux de haut niveau et qui occupe une place majeure dans le paysage scientifique national et international. L'unité bénéficie de la dynamique exceptionnelle de ses équipes et de ses plateaux techniques de pointe. Ces derniers disposent d'équipements remarquables qui sont parfois uniques aux niveaux national et international (e.g. expérimentation dans le domaine de la mécanique des roches soumises à des contraintes et à des températures élevées, imagerie microscopique, déploiement d'instruments géodésiques et sismologiques de terrain d'une haute précision). L'unité a une stratégie scientifique claire et ambitieuse qui encourage la conduite de travaux à la pointe de plusieurs domaines. Cela se traduit par une activité de publications remarquable. Ainsi, les articles scientifiques de l'unité paraissent dans les revues multidisciplinaires prestigieuses et dans les périodiques disciplinaires de référence (e.g. Nature, Science, Journal of geophysical research, Global challenge biology). Des membres de l'unité ont été reconnus par l'attribution de distinctions prestigieuses (e.g. prix de l'American geophysical union, prix de l'Académie des sciences, Cristal du CNRS, nomination à l'IUF). L'unité a produit des avancées déterminantes éclairant l'interaction entre le cycle de l'azote et celui du CO_2 dans les sols. Elle a enrichi la connaissance des cycles de l'eau souterraine dans les zones glaciaires tempérées. En recourant à l'étude des séismes en laboratoire, en associant l'intelligence artificielle au traitement des données sismiques, l'unité a opéré des avancées de grand intérêt en matière de détection des déformations millimétriques associées aux glissements asismiques dans les zones de failles. L'UR est également à l'origine de résultats saillants concernant le moteur de la tectonique des plaques. Le succès de l'unité en matière de réponses aux AAP compétitifs est excellent. On dénombre cinq projets soutenus par l'ERC, deux projets d'envergure financés par le programme H2020 et huit projets bénéficiant d'un financement par l'ANR (un en situation de coordinateur). Trois campagnes maritime proposées par l'unité ont fait l'objet d'une validation et d'un soutien par la Commission nationale flotte hauturière (CNFH). L'unité contribue à l'animation de la recherche stimulée par les PEPR en étant co-responsable de deux projets sélectionnés par les programmes Onewater et Faircarbon. Le laboratoire a déposé un brevet relatif au développement d'un inclinomètre innovant. En appliquant la méthode de paléothermométrie Raman, à la cathédrale Notre-Dame de Paris, suivant l'incendie de 2019, la toute première cartographie des températures de carbonisation a été établie. En matière de science participative, la sismologie citoyenne a démontré que des équipements à faible cout, hébergés par des volontaires, peuvent fournir des données précieuses pour l'analyse des séismes et de leurs répliques. L'unité a joué un rôle essentiel dans la publication du nouvel Atlas de l'océan Indien, destiné aux enseignants du monde entier, ainsi que dans celle de l'ouvrage La Terre à l'œil nu, conçu spécialement pour le jeune public.

• Le **LMD** 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[167]). 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

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

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[168], 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[169] 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 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 **Luth**, spécialisée en astrophysique et cosmologie, est structurée en trois équipes dont les objectifs sont : 1/ l'étude de l'origine et des structures d'objets cosmologiques (équipe COS) ; 2/ l'étude des phénomènes à hautes énergies (PHE) ; 3/ l'étude de la relativité générale et celle des objets compacts (ROC). L'approche est théorique, à la fois analytique et numérique. L'unité développe des bibliothèques logicielles originales (e.g. Kadath, Lorene)[170], elle participe à l'amélioration continue des codes de simulations lourdes (e.g. Ramses, AMR-VAC[171]) et elle produit des simulations cosmologiques de très grands volumes en mobilisant des centres de calculs nationaux (e.g. : Institut du développement et des ressources en informatique scientifique du CNRS). Elle est marginalement impliquée dans des projets instrumentaux comme le Cherenkov telescope array (CTA) ainsi que dans des groupes de travail de futurs projets instrumentaux (e.g. Einstein telescope, Laser interferometer space antenna de l'Agence spatiale européenne). Les activités de l'unité en astrophysique et en physique théorique bénéficient d'un rayonnement international. L'UR s'est illustrée par son test du principe d'équivalence fort de la relativité générale en observant un pulsar dans le système triple PSR J0337+1715. L'UR a produit la simulation cosmologique Raygal qui traite pour la première fois le sujet du trajet des photons en relativité générale. Le traitement analytique de trous noirs binaires a permis des prédictions de formes d'ondes pour les prochaines générations de détecteur d'ondes gravitationnelles. La production scientifique de l'unité est excellente et diversifiée. Les publications de l'UR paraissent dans les revues majeures de l'astrophysique (e.g. A&A, MNRAS, ApJ) comme dans celles de la physique théorique (e.g. Phys. rev. C et D, Class. quant. grav.). Plusieurs de ses membres ont reçu des distinctions notables (e.g. médaille de bronze du CNRS, prix de thèse Jürgen Ehlers de la Société internationale sur la relativité générale et la gravitation, chaire fondamentale de l'IUF). Le Luth est impliqué dans la définition du format, celle des accès et celle de la diffusion des données de CTA[172]. Il a contribué à la réalisation du logiciel open-source Gammapy dévolu à l'astronomie par rayons gamma. La pérennité de l'activité instrumentale est questionnée du fait de départs en retraite en perspective. Les activités et les thématiques du laboratoire se prêtent peu à des interactions avec le monde socioéconomique. L'unité met à disposition des communautés des bibliothèques de programmes en accès libre (e.g. Kadath, Lorene). La communication auprès du public relève principalement d'initiatives individuelles. Ainsi, une période d'intense activité a suivi la publication de la première image du trou noir de M87 par le Event horizon telescope, en 2019. Les chercheurs du laboratoire ont alors été amenés à commenter cette première dans différents médias nationaux.

● 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.

---

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

[169] Aceo : Advisory committee for Earth observation.

[170] Kadath logiciel relatif aux méthodes spectrales pour la solution de systèmes d'équations aux dérivées partielles ; Lorene – Langage objet pour la relativité numérique– dédié aux travaux concernant la relativité générale.

[171] AMR-VAC : Adaptative mesh refinement versatile advection code.

[172] CTA : Cherenkov telescope array.

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[173]). 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[174] 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[175]. 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 scenarii 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).

● L'**ORN** est une unité d'appui et de recherche (UAR) qui met en œuvre des moyens d'observation du domaine des ondes radio à basses et moyennes fréquences (10 à 3500 MHz)[176]. Cette unité contribue au fonctionnement d'instruments internationaux (e.g. la station FR066 de 192 antennes du Low frequency array – Lofar – interféromètre européen) et d'instruments nationaux : 1/ le radiotélescope décimétrique (RTN), quatrième plus grande antenne au monde ; 2/ le New extension in Nançay upgrading Lofar, extension de Lofar aux basses fréquences ; 3/ le Nançay decameter array (NDA) destiné à la surveillance solaire et à l'étude de la magnétosphère de Jupiter et 4/ le radiohéliographe (NRH) destiné à l'imagerie du soleil calme et actif). L'unité héberge des prototypes de radiotélescopes (e.g. projet Giant radio array for neutrino detection – Grand). Aucun chercheur ou enseignant-chercheur n'étant membre de l'unité (hormis la direction), la production scientifique est rattachée à celle des unités auxquelles sont affiliés les responsables d'instruments ou ceux de programmes de surveillance et d'observations (e.g. UR Lesia, UR Gepi, UR LPC2E à Orléans). L'unité est un acteur essentiel du réseau European pulsar timing array (EPTA) en charge du chronométrage des pulsars. À ce titre, l'unité a participé au test du principe d'équivalence fort en observant le pulsar triple PSR J0037+1715 et elle a détecté un signal d'ondes gravitationnelles à basse fréquence. Les observations quotidiennes du Soleil avec le NRH ont repris en 2021 en soutien à la mission spatiale Solar orbiter de l'Agence spatiale européenne et elles participent aux actions de météorologie de l'espace. La découverte de l'émission radio décamétrique liée à Ganymède, satellite de Jupiter, avec le NDA montre l'intérêt des études de longue durée et de l'exploitation des archives. Le site d'implantation de l'UAR, très isolé (Nançay, Cher), souffre d'un manque d'attractivité qu'illustre l'absence de doctorant ou de postdoctorant. Les actions de R&D amont n'ayant pas donné lieu à la sélection de prototypes instrumentaux destinés au Square kilometer array (SKA), interféromètre international, elles se limiteront désormais à des applications dédiées aux instruments du site. Ce point nuit également à l'attractivité concernant les personnels techniques. L'activité de R&D autour de l'électronique analogique et numérique est en décroissance au profit de la maintenance évolutive des instruments installés. Le pôle des étoiles de Nançay, structure financée par le Conseil général du Cher, est adossé à l'ORN pour la diffusion des connaissances à l'échelle régionale. Il possède l'unique planétarium de la région Centre-Val de Loire, troisième attraction touristique du département par le nombre de visiteurs (20 000 par an). Le site, extrêmement sensible aux perturbations électromagnétiques (e.g. téléphonie mobile, clôtures électriques), est menacé par le programme de réduction des zones blanches, dont le village de Nançay fait partie. Le déploiement d'antennes de 4G ou 5G rendrait l'ORN totalement inopérant. Des actions de sensibilisation et de débat avec les habitants ont été entreprises en réponse à des campagnes de presse de la municipalité.

---

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

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

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

[176] Localisation dans une zone exempte d'interférences électromagnétiques. Commune de Nancy (Cher).

● 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[177] 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 C (2022-2023)

● Le **Cerege**, localisé à Aix-en-Provence, est une unité de recherche majeure dans le domaine des géosciences de l'environnement. Il se compose de quatre équipes thématiques : 1/ climat ; 2/ environnement durable ; 3/ Terre et planètes et 4/ ressources, réservoirs et hydrosystèmes. Il dispose d'un ensemble de dix-huit plateformes de haute qualité et d'un pôle transverse de modélisation. Il est membre de l'Osu Institut Pytheas et de la fédération de recherche Eccorev concernant les risques environnementaux. Il a participé à la création de l'Institut Carnot Eau et environnement, à l'émergence de deux ITE d'Aix-Marseille Université (Item et Océan) et il est impliqué dans deux autres ITE (Arkaia et Origines). Il gère le Laboratoire national nucléides cosmogéniques (LN2C) incluant l'équipement Aster (instrument national de l'Insu). Le positionnement d'excellence internationale du Cerege est adossé à une stratégie scientifique pertinente de long terme ainsi qu'à des perspectives de développements instrumentaux uniques et innovants permettant de repousser les limites analytiques (e.g. gain de temps analytique, optimisation des précisions). Son rayonnement scientifique lui confère une reconnaissance et une attractivité incontestée au niveau international, comme en témoignent les récents succès aux AAP européens (2 projets soutenus par l'ERC en coordination) et nationaux (36 projets financés par l'ANR) ainsi que les recrutements de chercheurs. Les quatre équipes ont une production scientifique excellente et diversifiée (entre 3,9 et 6,5 articles/ETP/an) avec des articles publiés dans des revues de très bonne notoriété (e.g. Nature, Science, PNAS). Deux membres du Cerege ont obtenu des médailles du CNRS (1 d'argent, 1 de bronze) et un autre a été nommé à l'IUF. L'activité de l'unité a donné lieu à plus de 60 contrats de R&D avec des partenaires publics (e.g. les collectivités locales, les agences de l'eau) et privés (e.g.

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

Total Énergies, EDF, des start-up). Plusieurs thèmes de recherche de l'unité, tels que la valorisation de la matière (e.g. la recyclabilité des déchets industriels) dans une optique d'économie circulaire ainsi que les procédés innovants de traitement des eaux, ont de réels impacts sociétaux, y compris vers les pays du Sud. Le Cerege protège ses innovations par le dépôt de brevets (3) et les déclarations d'invention (4). Il participe à de nombreux évènements internationaux et contribue de manière très active, efficace et diversifiée à la médiation de ses activités de recherche. Le centre participe à des groupes de réflexion, sur le climat notamment, tant au niveau international (Giec) que local. Il développe une excellente communication scientifique vers le grand public, dans les écoles, lors d'évènements et par la diffusion d'articles de vulgarisation, de bandes dessinées, de podcasts et de documentaires concernant l'écotoxicologie, par exemple.

Unité évaluée en vague B (2020-2022)

● **Epoc**, localisée à Pessac, est une UMR conjointement sous co-tutelle de l'université de Bordeaux et du CNRS, qui consacre l'essentiel de ses activités de recherche à l'étude de la structuration et du fonctionnement des environnements aquatiques actuels et passés. L'UR s'intéresse également à l'étude des sols des bassins versants et du compartiment atmosphérique dans une logique de compréhension du continuum et des interfaces air-sol-eau. La production scientifique d'Epoc est de très haut niveau avec 3,6 ACL/ETP/an et dépasse même 5,5 dans deux équipes (TGM et Sedimento). Le rayonnement et l'attractivité scientifique d'Epoc (41 projets internationaux tels que les programmes Schema, Mephy ou Deeptrace, dont 10 en tant que porteur, 1 médaille d'argent et une de bronze du CNRS) sont globalement excellents même si l'on constate une hétérogénéité entre les équipes, l'équipe LPTC étant jugée excellente, les équipes TGM, EA, Écobioc et Methys présentant un très fort ancrage régional. Au niveau national, l'implication dans le labex Cote et l'Oasu assure une bonne visibilité au laboratoire. Epoc est très bien implanté dans l'environnement socioéconomique et culturel avec de très nombreux partenaires en Nouvelle-Aquitaine (Agence de l'eau Adour-Garonne, région Nouvelle-Aquitaine, conseil général de Gironde, Bordeaux Métropole, Grand port maritime de Bordeaux), et aussi à l'échelle nationale et internationale (Ifpen59, Total Énergies, 41 projets de R&D, 10 dispositifs Cifre).

ST4 Chimie

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
ESPCI Paris-PSL ; CNRS	C3M - Chimie moléculaire, macromoléculaire, matériaux	7 / 7	0 / 5	1 / 4
ESPCI Paris-PSL ; CNRS	CBI - Chimie biologie innovation	11 / 13	0 / 3	4 / 8
CNRS ; Collège de France ; Sorbonne Université	CSE - Chimie du solide et de l'énergie	0 / 2	0 / 3	0 / 2
Chimie ParisTech-PSL ; CNRS	i-clehs - Institute of chemistry for life and health sciences	12 / 14	0 / 8	2 / 4
ESPCI Paris-PSL ; ENS-PSL ; CNRS	Imap - Institut des materiaux poreux de Paris	2 / 3	0 / 3	2 / 4
ENS-PSL ; Chimie ParisTech-PSL ; CNRS ; Ministère de la Culture	IRCP - Institut de recherche de chimie Paris	24 / 32	0 / 22	5 / 28
ENS-PSL ; CNRS ; Inserm ; Sorbonne Université	LBM - Laboratoire des biomolécules	2 / 18	0 / 13	0 / 9
CNRS ; Collège de France ; Sorbonne Université	LCPB - Laboratoire de chimie des processus biologiques	0 / 1	0 / 5	0 / 7
ENS-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université	Pasteur - Processus d'activation sélectif par transfert d'énergie uni-électronique ou radiatif	4 / 13	0 / 19	2 / 7
ESPCI Paris-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université	Simm - Sciences et ingénierie de la matière molle	4 / 10	1 / 11	1 / 10
Chimie ParisTech-PSL ; CNRS ; IPVF ; École polytechnique	IPVF - Institut photovoltaïque d'Île-de-France	1 / 2	0 / 7	0 / 4
Institut Curie	CMBC - Chimie et modélisation pour la biologie du cancer	0 / 2	0 / 7	4 / 9
EPHE-PSL ; CNRS ; Université de Lorraine	LCPME - Laboratoire de chimie physique et microbiologie pour l'environnement	1 / 23	0 / 7	1 / 16
Total	**13**	**68 / 140**	**1 / 113**	**22 / 112**

● L'unité **C3M** est composée de trois équipes : 1/ chimie moléculaire et catalyse (CMC) ; 2/ chimie et design macromoléculaire (CDM) et 3/ chimie et physico-chimie de formulation (CPF). L'unité a adopté une approche pluridisciplinaire allant de la chimie de synthèse jusqu'à l'étude physico-chimique et la modélisation des diverses propriétés des systèmes et des matériaux polymères. Elle mobilise la complémentarité des compétences de ses équipes dans les domaines de la synthèse moléculaire et macromoléculaire et dans celui de la physico-chimie de la matière molle. Ses savoir-faire sont reconnus dans les domaines 1/ de la synthèse de molécules utilisant des méthodes de chimie verte et des méthodes de photocatalyse recourant à des métaux abondants ; 2/ de la synthèse de polymères fonctionnels et de polymères aux propriétés dynamiques ; 3/ des assemblages supramoléculaires et de la structuration des polymères à différentes échelles et 4/ de la formulation de gels et de dispersions colloïdales. La production scientifique (161 ACL durant la période de référence) est excellente et se répartit de manière homogène selon les équipes. Pour près de moitié, les articles paraissent dans les meilleurs périodiques disciplinaires des domaines concernés (e.g. : Angew. chem., J. Amer. chem. soc.). Certains travaux marquants ont été publiés dans des périodiques prestigieux à forte visibilité (e.g. : Science, Nature physics, Nature commun.). Des travaux remarqués ont concerné la réduction catalytique asymétrique en synthèse organique, la recyclabilité des matériaux polymères aux comportements de vitrimères et le design de copolymères acrylamides alternés. Quelques membres de l'unité bénéficient d'une remarquable visibilité internationale qu'atteste un nombre élevé d'invitations dans des congrès (57 invitations dans des congrès internationaux, 130 séminaires invités dont 60 à l'étranger) ainsi que des invitations pour des séjours à l'étranger (séjours de plusieurs mois au Japon, États-Unis, Chine, Inde). Plusieurs prix et distinctions décernés à des membres de l'unité ont reconnu la valeur de leurs travaux (nomination à l'Académie des sciences, à l'Académie nationale de pharmacie, prix Weissenberg). Quatre membres de l'unité ont participé à l'organisation de dix congrès internationaux (e.g. : XIX^{e} Congrès international de la rhéologie, Workshop franco-coréen Functional materials and structures, 47^{e} Congrès mondial de la chimie organisé par l'IUPAC[178], colloque Franco-Japonais Nanopol). Certains membres de l'unité participent à des comités éditoriaux de périodiques de référence (e.g. : J. rheology, Tetrahedron, Giant, J. polymer science). Les travaux de l'unité sont soutenus par un nombre considérable de financements obtenus en répondant à des AAP internationaux et nationaux compétitifs. Cinq ont bénéficié du programme H2020 (e.g. : 4 projets soutenus par un ITN ; un soutien FET-open en tant que participant : projet Shero qui vise l'élaboration d'élastomères auto-réparants pour la robotique). L'unité a bénéficié de huit soutiens de l'ANR, tous en coordination, pour un montant de 1,4 M€. Attractif, le laboratoire a intégré trois scientifiques permanents durant la période de référence (2 EC, 1 CR CNRS) et deux personnels d'appui à la recherche. L'attractivité de l'unité est confirmée par l'accueil de 43 post-doctorants étrangers (Allemagne, États-Unis, Corée, Brésil) et de 42 doctorants (21 doctorats en cours). Les thématiques de recherche de l'unité concernent des enjeux sociétaux d'actualité et s'appliquent à des défis industriels : la conception de matériaux recyclables, la chimie durable et les procédés sans solvant. La renommée scientifique de l'unité ainsi que l'étendue de ses capacités technologiques innovantes motivent de nombreux partenariats (e.g. avec Total Énergies, Sanofi, Coatex, Hutchinson, Sequens, Aliaxis, Orano, Safran, Saint-Gobain, Thalès) notamment matérialisés par douze financements doctoraux du dispositif Cifre et seize brevets déposés au cours de la période.

● L'unité **CBI** a pour objectif global l'innovation technologique aux frontières de la chimie, de la physique et de la biologie. Au travers de ces cinq équipes, elle vise un spectre large de thématiques dont de nombreuses s'appuient sur la microfluidique comme outil expérimental. L'équipe LSBAM (Laboratoire de sciences analytiques, bioanalytiques et miniaturisation) conçoit et étudie de nouvelles stratégies analytiques et bioanalytiques. L'équipe LCMD (Laboratoire colloïdes et matériaux divisés) oriente ses recherches autour des émulsions, et du développement de technologies milli- ou micro-fluidiques. L'équipe LBC (Laboratoire de biochimie) développe des recherches consacrées à l'émergence de systèmes chimiques darwiniens et à l'évolution dirigée ainsi qu'au criblage de cellules uniques pour analyser les réponses immunitaires. L'équipe MIE (Matériaux innovants pour l'énergie) s'intéresse au comportement des fluides complexes et se consacre principalement à la compréhension des mécanismes physiques et à la réalisation de dispositifs pour l'énergie. L'équipe LBE (Laboratoire de biophysique et évolution) conduit des travaux relatifs aux transitions évolutives, depuis les origines de la vie et jusqu'à l'émergence de la multicellularité. La production scientifique de CBI (260 publications) parait dans de nombreux journaux au meilleur niveau international et dans quelques périodiques multidisciplinaires prestigieux (e.g. Science, Science advances, Nature genetics, Nature physics, Nature chemistry et PNAS). D'excellents journaux plus disciplinaires sont également ciblés (e.g. Talanta, Langmuir et Soft matter). 40 % des articles sont cosignés de partenaires internationaux. La production, conséquente (4,8 articles/ETP/an), est inégalement répartie entre les équipes. L'unité CBI possède une forte visibilité nationale et internationale comme en attestent les nombreuses invitations à donner des conférences (133, dont près de la moitié dans des congrès) et l'obtention de prix (e.g. médaille d'argent du CNRS en 2022). Les nombreux succès aux appels à projets internationaux. Par exemple, deux projets sont soutenus par l'ERC : Evolution of evolvable systems (advanced grant) et Conditions for the emergence of evolution during abiogenesis (consolidator grant). Douze projets sont soutenus par le Labex IPGG et 24 par l'ANR, tous en coordination. Ces projets assurent à l'unité un excellent niveau de financement et la capacité d'attirer des doctorants du monde entier. L'unité

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

CBI mobilise des chaires de l'ESPCI Paris-PSL pour inviter, pendant des durées de deux semaines à un mois, des professeurs d'universités prestigieuses (e.g. Santa Barbara, Harvard, université de New-York, Technion, université occidentale de Sydney). Parmi les nombreux faits marquants de l'unité, se distinguent tout particulièrement les récents travaux de l'équipe LBC qui combinent l'utilisation du séquençage barcoding avec la microfluidique en micro-gouttes permettant d'analyser le caractère d'autocatalyse de plusieurs milliers de molécules d'ARN, révélant ainsi que les règles gouvernant l'évolution impliquent des compromis entre reproduction et variation, ainsi qu'entre persistance et variation de la composition le long des trajectoires de complexification du réseau (Nature commun. 2021). L'expertise et la compétitivité internationale du LBC lui ont permis d'être récemment soutenu, en 2023, par le dispositif Synergy grant de l'ERC pour le projet Minilife qui vise l'étude des systèmes moléculaires minimaux qui présentent des propriétés de vie, mais qui reposent sur une base moléculaire originale (montant total accordé : 13 M€). La valorisation des travaux de recherche est un point remarquable de l'unité. Elle est rarement rencontrée à ce niveau dans le paysage national et elle dépasse fréquemment le strict cadre contractuel (plus de 90 contrats) des projets conduits avec des grands groupes (Sanofi, Total Énergies, Solvay, Saint-Gobain, L'Oréal, Chanel) et avec des PME ou des start-up nationales ou internationales (comme Protein evolution). L'unité CBI est très active en matière de dépôt de brevets (plus de 40) et elle contribue à la création de start-up (6 depuis 2017). L'UR poursuit des collaborations avec les start-up créées récemment (comme Minos) ou antérieurement (Capsum, Kapsera). Au travers des productions de ces sociétés qui font largement appel à la microfluidique, certains membres de CBI ont donc un impact important auprès de la société dans les secteurs de la santé et du cosmétique notamment.

● 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[179]. 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.

[179] 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).

● L'unité **i-clehs** développe des activités de recherche qui se positionnent à la frontière de la chimie et des sciences de la vie et de la santé et qui ambitionnent de développer de nouveaux outils diagnostics, des thérapies et des biothérapies, conformément à l'un des défis identifiés de Chimie-ParisTech. Pour traiter cet objectif, quatre équipes développent des compétences complémentaires : 1/ chimie de synthèse et chimie durable ; 2/ chimie théorique et modélisation ; 3/ chimie inorganique et chimie organométallique ; 4/ chimie analytique. Les travaux de l'unité ont des domaines d'application qui concernent le développement de capteurs électrochimiques et celui de systèmes de diagnostic et d'imagerie ; la conception de sondes pour la photothérapie dynamique ; la conception de molécules d'intérêt biologique et la mise au point de catalyseurs respectueux de l'environnement. La réputation scientifique internationale de l'unité bénéficie notamment de la qualité de sa conséquente production scientifique (515 ACL). Les publications de l'unité paraissent dans des revues généralistes très visibles et dans les périodiques spécialisés de référence (e.g. J. Am. chem. soc., Angew. chem. int. ed., Nat. commun., J. chem. theory comput.). L'acquisition, par l'unité, de ressources propres dans des contextes concurrentiels est exceptionnelle. On remarque en particulier la coordination de cinq projets bénéficiant d'un soutien de l'ERC[180]. Dix-huit projets, dont six coordonnés par l'UR, bénéficient d'un soutien de l'ANR. Sans inclure celles qui sont prodiguées par l'ERC, les ressources propres de l'unité représentent 7 M€. Des réalisations de l'unité ont été particulièrement remarquées. Elles concernent la mise au point de réactions métallo-catalysées notamment en utilisant des complexes à base de fer à la place du palladium. La conception de complexes organométalliques très efficaces pour la photothérapie dynamique ou pour l'imagerie ont permis à un composé d'atteindre la phase clinique des investigations. On observe également des développements de méthodes de chimie quantique destinées à décrire les propriétés de complexes métalliques à l'état excité. À ce sujet, le lancement récent d'une chaire de professeur junior en intelligence artificielle va prodiguer des compétences stratégiques. L'unité, bien insérée dans le monde socioéconomique, conduit des recherches partenariales à visées industrielles notamment avec les sociétés Sequens, Thales, Orano, ainsi que des prestations de service avec L'Oréal. L'ensemble de cette activité partenariale génère 23 % des ressources propres, hors salaires, de l'unité. L'unité a procédé au dépôt de dix brevets. Grâce à son expertise en chimie analytique (électrochimie, bio-imagerie, lab-on chip), l'équipe Seisad est régulièrement sollicitée par des laboratoires tels que le laboratoire national de métrologie et d'essais, le laboratoire central de la préfecture de police, et au niveau européen par The european association of national metrology institutes.

● Le laboratoire **Imap** a été créé en 2019 par deux chercheurs et un personnel d'appui à la recherche du CNRS, précédemment affectés à l'Institut Lavoisier de Versailles. Leur objectif est de développer un nouveau laboratoire consacré à l'étude de matériaux poreux. L'unité est localisée à deux sites : ENS-PSL et ESPCI Paris-PSL. Les activités de recherche de l'unité s'organisent autour de la synthèse multi-échelles et de la caractérisation de solides poreux fonctionnels. Leurs formulations, sous formes de granules, de membranes ou d'enrobés sont étudiées dans le contexte de cinq domaines d'applications : 1/ l'adsorption, la séparation et la purification à travers de MOF (Metal organic framework) microporeux et ultra-microporeux, à travers des membranes et des composites MOF-polymères ou MOF-graphène destinés à la capture du CO_2, la purification du gaz naturel et la capture de COV (composés organiques volatils) ; 2/ la détection optique de biomolécules ou de biomarqueurs ; 3/ la catalyse ; 4/ la biomédecine, incluant la conception de nanoparticules de MOF fonctionnalisées ou enrobées d'agents indiqués dans le traitement du cancer ou de maladies inflammatoires ; 5/ l'énergie, incluant le développement de propriétés d'échange de chaleur ou des propriétés de conductivité ionique applicables aux structures poreuses leur autorisant des applications de refroidissement ou de production d'eau douce. L'unité regroupe l'essentiel des compétences du site parisien en chimie des solides poreux, MOF et composites. Ce positionnement initial lui confère une forte visibilité régionale. En dépit de sa taille réduite, l'unité dispose d'un rayonnement d'échelle internationale, comme en témoignent, les nombreuses invitations à présenter des conférences (31) ainsi que ses succès aux appels à projets européens qui contribuent à plus de 50 % des ressources propres de l'unité. Six projets de l'unité sont soutenus par l'ANR, dont quatre en position de coordinateur, et elle bénéficie de deux financements de type Peps[181] du CNRS. L'expertise de l'unité se situe au meilleur niveau international notamment concernant les approches méthodologiques de synthèse multi-échelle de systèmes hybrides organique-inorganique à propriétés multiples et variées. La préparation de ZR-MOF fonctionnels à larges pores (MIP-200) pour l'adsorption d'eau présentant un coefficient de performance élevé intéressant pour des applications de réfrigération, ainsi que la préparation d'analogues mésoporeux fonctionnalisés par des nanoparticules de palladium (MIP-206S) utilisables pour la déshydrogénation catalytique de l'acide formique en sont deux exemples remarquables. La production scientifique de l'UR est excellente. 127 articles de recherche ont été publiés dans des revues généralistes ou des plus spécialisées de référence (e.g. Nat. energy, Nanomaterials, chem. soc. rev, Nat. mater., Nat. commun., Angew. chem. int. ed., JACS). Les travaux de l'unité impliquent des collaborations nationales et internationales à hauteur de 75 %. L'unité a contribué à l'organisation de congrès scientifiques internationaux d'envergure (e.g. EuroMOF 2019 avec 500 participants) ainsi qu'à l'organisation des conférences francophones sur les MOF. L'unité entretient de fortes interactions avec le secteur industriel (ITP, EDF, Total Énergies, Teqoya, PSA-Stellantis, Solvay), y compris avec

[180] Soutiens de l'ERC : projet Doremi concerant des réactions métallo-catalysées (starting grant) ; projet Striges (consolidator grant) et projet Mama (advanced grant) en matière de chimie théorique ; projet Ercgass traitant de sujets de chimie bio-inorganique (consolidator grant).

[181] Peps : projets exploratoires premier soutien.

des start-up (Framergy, Squairtech, Celescreen, Elektron gri) qui reposent sur différents outils de coopération (conventions de recherche, contrats doctoraux et post-doctoraux, conventions de soutien doctoral du dispositif Cifre). Les travaux de l'unité traitent d'enjeux sociétaux importants tels que la capture et la valorisation du CO_2, la remédiation à la perte de qualité de l'air intérieur, le développement de nouveaux dispositifs à haute efficacité énergétique et la protection des archives de musées. Pendant la période d'évaluation, l'unité a déposé quinze brevets et elle a concédé deux licences d'exploitations aux start-up Framergy et Squairtech. Cette dernière a été cofondée par des membres de l'unité en 2021 et elle est dédiée à la capture du formaldéhyde et à la catalyse Denox. Elle a reçu le prix i-lab en 2021.

• Durant la période de référence, en 2019, l'unité **IRCP** a conduit une restructuration de ses activités. Des équipes spécialisées en catalyse, en synthèse des biomolécules, en chimie théorique et en modélisation ont rejoint l'unité i-clehs pour y constituer deux équipes. Les domaines de compétences de l'IRCP concernent désormais : la science des matériaux, la physico-chimie des surfaces et interfaces, les procédés, la chimie moléculaire, la chimie théorique et la modélisation. La recherche menée dans l'unité s'organise autour de huit équipes : 1/ élaboration et la caractérisation de matériaux pour la photonique et l'optoélectronique (MPOE) ; 2/ chimie exploratoire de la synthèse basse température ou aqueuse de matériaux pour l'énergie, physicochimie des interfaces solides-solutions (MIM2) ; 3/ étude des mécanismes électrochimiques par la maitrise des interfaces (I2E) ; 4/ physico-chimie des matériaux témoins de l'Histoire (verres, céramiques, pigments) pour la compréhension de leur dégradation avec le temps, leur restauration et leur conservation (PCMTH) ; 5/ physico-chimie et réactivité des surfaces de matériaux métalliques et alliages en interaction avec l'environnement (PCS) ; 6/ conception de matériaux métalliques structuraux (MS) ; 7/ développement de procédés plasma pour l'ingénierie des matériaux (couches, recyclage) et l'ingénierie des fluides par plasma (2PM) ; 8/ chimie organométallique et catalyse de polymérisation (COCP). Du fait de la diversité thématique de ses activités, l'IRCP est affilié à cinq écoles doctorales. La production scientifique de l'unité est remarquable. On dénombre 988 ACL publiés dans des revues généralistes ou dans des périodiques plus spécialisés très renommés (e.g. Nature, Nat. mater., Nat. chem., Nat. commun., Angew. chem. int. ed.). De nombreux travaux de l'unité se distinguent au meilleur niveau international parmi lesquels l'élaboration de nouveaux matériaux pour la photonique et les technologies quantiques comme les cristaux moléculaires de terres rares, ainsi que l'étude à l'échelle nanométrique des mécanismes de corrosion. On note également la démonstration de l'existence d'un MOF liquide et la synthèse « one-pot » de (co)polymères à partir de molécules biosourcées. Des travaux originaux et prometteurs ont été conduits dans les domaines de l'ingénierie des matériaux et des fluides par plasma, de la métallurgie des alliages de titane, du recyclage des matériaux (plastiques, composites, métaux) et de l'ingénierie des matériaux souples (colloïdes polymères stimulables, élastomères) pour la biologie ou la médecine. On note également l'excellent positionnement national des études physico-chimiques du patrimoine culturel (altération atmosphérique des verres, étude des stucs et plâtres, étude des blancs de plomb). L'acquisition de ressources propres par l'unité a été exceptionnelle (plus de 20 M€ durant la période). L'unité conduit treize projets européens dont deux bénéficient du soutien de l'ERC[182] et trois du soutien de l'action Fet-open (Technologies futures et émergentes) du programme H2020. 32 projets financièrement soutenus par l'ANR ont été conduits dans l'unité. L'unité bénéficie d'une excellente reconnaissance scientifique qu'illustrent 260 invitations à donner des conférences, l'implication de ses membres dans plusieurs réseaux nationaux ou internationaux (e.g. JNCO-SFO, Cefracor, SFV, Iuvsta, CMDO+ [183]) ou dans des instances d'animation ou d'évaluation (e.g. fondation CNRS, membres du CoNRS et du CNU) ainsi que sa participation à l'organisation de 27 conférences (80 % internationales). Plusieurs distinctions ou prix prestigieux ont été décernés à des membres de l'unité (e.g. médaille d'argent du CNRS 2022, élection à l'Academia Europaea, Olin palladium award, élection à l'Académie des sciences, nomination à l'IUF). Durant la période concernée, l'unité a attiré un nombre remarquable de doctorants (200) et de postdoctorants (65). L'unité entretient des partenariats industriels conséquents (50 partenariats formalisés avec : LVD Biotech, Safran, Sanofi, Biotech Dental, CEA, Total Énergies, L'Oréal, Saint-Gobain). Les apports cumulés de ces différents types de contrats (conventions de recherche, 39 soutiens du dispositif Cifre, contrats post-doctoraux) représentent 5 M€ (23 % des ressources propres, hors salaires, de l'unité). Les enjeux abordés par ces collaborations sont liés aux normes Reach[184], aux préoccupations RSE et de verdissement des procédés industriels, à la maitrise des ressources et de l'énergie ou à la démarche de recyclage. Ce sont des enjeux prioritaires de Chimie ParisTech-PSL. On note l'interaction nouvelle avec le domaine du luxe, notamment grâce aux activités en sciences des matériaux du

[182] Projet CINMAS au sujet des mécanismes de déclenchement de la corrosion aux échelles nanométrique ou atomique au niveau d'interfaces complexes (advanced grant). Projet RareDiamond concernant le développement de matériaux associant terres rares et centres colorés dans le diamant en particulier pour les communications quantiques (advanced grant).

[183] JNCO-SFO : Club « cristaux pour l'optique » de la Société française d'optique ; Cefracor : Centre français de l'anticorrosion ; SFV : Société française du vide ; Iuvsta : International union for vacuum science, technique and applications ; CMDO+ : rrse
éseau des cristaux, micro- et nanostructures et dispositifs pour l'optique.

[184] Reach est un règlement européen (règlement n°1907/2006) entré en vigueur en 2007 pour sécuriser la fabrication et l'utilisation des substances chimiques dans l'industrie européenne : https://www.ecologie.gouv.fr/reglementation-reach.

patrimoine. L'IRCP est co-coordinateur de la chaire de recherche et d'enseignement Mines urbaines[185]. L'unité a déposé seize familles de brevets. Elle est impliquée dans trois laboratoires communs avec les entreprises Biotech dental (Impact), Safran (Design lab : matériaux pour l'aéronautique) et Eramet (Li-lab : extraction, recyclage du lithium). L'UR est à l'origine de la création de deux start-up (Energo et Hiqute diamond)[186].

● 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.

● L'unité **LCPB** est une unité mono-équipe 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

[185] Chaire concernant le développement de nouvelles filières de recyclage des ressources issues des DEEE (Déchets d'équipements électriques et électroniques), associant trois grandes écoles : Ecole nationale supérieure des Arts et métiers, Chimie ParisTech - PSL et Mines Paris - PSL, avec l'appui de la fondation ParisTech et de l'éco-organisme Ecosystem. Son activité a donné lieu au dépôt de quatre brevets.

[186] Energo, créée en 2018, exploite des solutions plasma-catalyse pour la conversion de gaz en molécules d'intérêt (licence exclusive liée à un brevet IRCP). Hiqute diamond, créée en 2022, est dévolue à la synthèse de plaques de diamant notamment pour des applications destinées aux capteurs quantiques et à l'électronique de puissance.

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 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).

• 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 avec 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 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 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 communication, ACS Nano, PNAS) ainsi que dans les meilleurs 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.

Unité évaluée en vague E (2018-2019)

● Le **CMIB**[187], localisée à Bures-sur-Yvette, est une unité à la pointe de la biologie chimique bénéficiant d'une excellente expertise dans le développement d'outils moléculaires pour le contrôle et l'imagerie des processus cellulaires impliqués dans le cancer. La production scientifique est excellente, tant qualitativement que quantitativement pour une unité de relativement petite taille, mais efficacement organisée en équipes scientifiques avec des équipements et des dispositifs techniques gérés par des personnels dédiés. Parmi ceux-ci, la chimiothèque Curie-CNRS est un outil de criblage puissant qui a permis la découverte de plusieurs hits en partenariat avec une start-up pharmaceutique. L'unité a fait preuve d'une forte attractivité ces dernières années en compensant les départs à la retraite ou le départ de certains personnels qui aurait pu entrainer la fermeture de l'équipe dédiée à l'imagerie chimique. Un jeune chercheur du CNRS a été recruté en 2015 et les performances de recherche d'un autre ont été récompensées par une bourse internationale sur concours de l'Institut Curie. Un nouveau directeur, avec une grande renommée internationale et des compétences en gestion, est en cours de recrutement. Le changement en cours apportera un nouvel axe de recherche en cohérence avec les travaux concernant les structures d'acides nucléiques non canoniques. La restructuration proposée de la nouvelle unité CM2B en deux équipes de recherche seniors et deux équipes plus jeunes est bien équilibrée. Le défi sera de conserver un rôle de premier plan dans un contexte de forte compétition internationale. Cela sera possible en saisissant toutes les opportunités offertes par l'excellent environnement scientifique de l'Institut Curie et des centres de recherche locaux. Cette évolution offrira l'opportunité de s'étendre à des domaines encore plus interdisciplinaires grâce à des collaborations avec des cliniciens et des entreprises. Le comité d'experts a estimé que l'unité est sur la bonne voie pour générer une science d'excellence et accroitre encore son attractivité et sa reconnaissance internationale.

Unité évaluée en vague E (2018-2019)

● La thématique de recherche de l'**IPVF**, unité localisée à Palaiseau, est consacrée au domaine photovoltaïque. Les activités concernent autant les aspects appliqués (dispositifs, optimisation) que plus fondamentaux (rendements ultimes, modélisation, recherche sur les matériaux, les pérovskites, les couches minces de chalcogénures). C'est une unité atypique, intégrée à un ITE, qui s'appuie sur un partenariat industriel-académique (participation de Total Énergies, d'Air Liquide et d'EDF). Son mode de fonctionnement est en cours de finalisation. L'unité change de tutelles, de structure et de locaux. Cette évolution impacte la répartition des personnels. Le déménagement sur le plateau de Saclay est en cours et la convention entre les différentes tutelles est en discussion, ce qui rend l'évaluation difficile, voire prématurée.

Unité évaluée en vague C (2022-2023)

● Le **LCPME**, localisé à Villers-lès-Nancy, est une unité de recherche académique pluridisciplinaire structurée en trois équipes : 1/ chimie et spectrochimie des interfaces (CSI) ; 2/ chimie et électrochimie analytiques (Elan) ; 3/ microbiologie environnementale (Mic). Elle étudie la réactivité aux interfaces de minéraux, de matériaux et d'objets biologiques. L'unité est répartie à deux sites : un à Villers-lès-Nancy hébergeant les équipes CSI et Elan

[187] CMIB, aujourd'hui le CMBC.

et un au campus Brabois Santé à Vandœuvre-lès-Nancy qui accueille l'équipe Mic. La démarche scientifique est originale, en particulier, celle qui repose sur la fonctionnalisation des matériaux mésoporeux électrogénérés et des oxydes de fer. L'unité a mis en place une politique favorisant les projets inter-équipes qui a conduit à des avancées notables dans des domaines de la virologie, de la bioélectrochimie et des biofilms. La production des trois équipes du LCPME est excellente d'un point de vue qualitatif, avec des publications dans des revues spécialisées et généralistes de grande audience (Account of chemical research, Science advances, Water research, ACS catalysis, ACS applied bio materials, Analytical chemistry, Nanoscale, Chemical reviews), et très bonne quantitativement avec 348 articles publiés pour dix-huit ETP. Les deux-tiers des articles sont parus dans les journaux les plus visibles des disciplines concernées. L'attractivité de l'unité se manifeste par son succès à recruter des chercheurs (2) et des enseignants-chercheurs (5), ainsi que par le nombre important de doctorants (55) et de post-doctorants (43) accueillis, de nationalités variées. Les membres du LCPME sont récipiendaires d'un nombre notable de distinctions nationales et internationales dont le prix Langevin de l'Académie des sciences et le prix Fellow de l'International society of electrochemistry. Les interactions avec les milieux socioéconomiques sont dynamiques. Elles donnent lieu à un nombre important de partenariats industriels (Arcelor Mittal, Aliaxis), dont certains sont établis de longue date. Ces interactions sont favorisées par l'appartenance de l'unité à l'Institut Carnot Icéel. Les équipes sont impliquées dans des actions de communication en direction du grand public au travers d'interventions dans les médias, de contributions de chercheurs au Festival du film et de participations à la Fête de la science. L'unité a, dans ce cadre, de façon très originale, mis en place un escape game pour faire découvrir la chimie et la démarche scientifique à des lycéens. On note la contribution majeure du plateau technique de biologie moléculaire environnementale (équipe Mic) spécialisé dans le diagnostic virologique lors de la pandémie pour le suivi du Sars-cov-2 dans les eaux usées.

ST5 Sciences pour l'ingénieur

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
Mines Paris-PSL ; CNRS	CDM - Centre des matériaux	6 / 6	17 / 25	12 / 36
Mines Paris-PSL ; CNRS	Cemef - Centre de mise en forme des matériaux	12 / 12	15 / 22	13 / 24
Mines Paris-PSL	CRC - Centre de recherche sur les risques et les crises	3 / 3	5 / 5	2 / 4
Mines Paris-PSL	Dep - Département énergétique et procédés	8 / 8	16 / 18	17 / 58
ESPCI Paris-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université ; Université Paris Cité	PMMH - Physique et mécanique des milieux hétérogènes	4 / 11	0 / 16	0 / 7
Total	**5**	**33 / 40**	**53 / 86**	**44 / 129**

• Le **CDM** oriente sa recherche vers les besoins de l'industrie, souvent dans un contexte de recherches partenariales, en les adossant autant que nécessaire à des recherches fondamentales. Parmi les laboratoires nationaux de ce domaine, le CDM se distingue par sa capacité à couvrir le spectre complet d'analyse et de modélisation de la chaine de processus permettant de concevoir les propriétés de microstructures et permettant de réaliser ces structures. Le CDM, qui dispose de six plateformes, est organisé en trois pôles : 1/ genèse et évolution des microstructures ; 2/ mécanique expérimentale et matériaux ; 3/ simulation des matériaux et des structures. L'unité produit en moyenne 100 publications par an. Elles paraissent dans les meilleures revues du domaine (Acta materialia, J. of the mechanics and physics of solids, Computer methods in applied mechanics and engineering). L'unité s'est distinguée par des résultats concernant : les cold sprays adaptés à la fonctionnalisation de nombreux matériaux (céramiques, aciers inoxydables, polymères) ; la

formulation d'aciers inoxydables antibactériens et d'intérêt pour la transition énergétique (limitation des rayures et de la corrosion) ; le développement de fibres filamentaires (objets dix fois plus fins qu'un cheveu) et concernant la mise en œuvre de mini-éprouvettes pour le suivi en service des structures avec application au transport d'hydrogène. Ces derniers travaux ont été récompensés par l'attribution du grand prix IMT-Académie des sciences. Les membres de l'unité ont reçu des distinctions notables (e.g. deux Prix Jean Mandel, deux prix de l'Académie des sciences, élection d'un membre à l'Académie des sciences en 2022). L'attribution du Grand Prix Huy Dong Bui de l'Académie des sciences, en 2021, a reconnu des travaux relatifs à la plasticité cristalline, à la localisation de la déformation et à l'endommagement dans les matériaux et les structures. Les différents pôles du CDM sont partenaires ou porteurs de réseaux et de projets à l'échelle nationale, ce qui se matérialise par des financements de l'ANR et de GDR, et européenne dans le cadre d'une action ITN-MSCA. Les relations partenariales du CDM, y compris avec les industries, sont remarquables. Quatre brevets ou déclarations d'invention ont été déposés. Un laboratoire commun avec GRT-Gaz a été créé en 2022. Quatre chaires industrielles, soutenues par l'ANR, ont été lancées pendant la période : Cristal (Safran - Mines Paris-PSL) ; Deep (Hutchinson, ESPCI Paris-PSL, Mines Paris-PSL) ; BigMeca (Safran, Mines Paris-PSL) ; Messiah (EDF, GRT gaz, Manesman, Airliquide, Transvalor)[188].

● L'unité **Cemef** conduit des recherches guidées par des attentes de l'industrie en mobilisant, autant que de besoins, des connaissances fondamentales. Les thématiques du Cemef concernent la science des matériaux. Elles s'étendent de l'élaboration de nouveaux matériaux à l'élaboration de procédés de mise en forme, en incluant la caractérisation des propriétés physico-chimiques. Ce savoir-faire est désormais appliqué à la mécanique des fluides et à la biomécanique. Il s'élargit aux domaines de la modélisation mécanique multi-physique et numérique, des solides et des fluides. Ces activités requièrent le développement d'algorithmes numériques et elles sont fréquemment couplées à des usages de l'Intelligence artificielle. L'unité produit en moyenne 100 publications par an, qui paraissent majoritairement dans les journaux disciplinaires de référence voire à des revues multidisciplinaires de prestige (e.g. Nature, Computer methods in applied mechanics and engineering, Computer methods in biomechanics and biomedical engineering). L'unité s'est distinguée par des résultats originaux concernant la découverte et le développement de bio-aérogels (nouveaux matériaux ultra-légers, nanostructurés, à base de polymères bio-sourcés comme la cellulose, l'amidon et la pectine). Ces résultats, brevetés, ont motivé l'attribution de la médaille d'argent du CNRS. Des résultats originaux ont également été produits en recourant à l'utilisation du deep learning pour l'étude du transfert thermique. Un membre de l'unité a reçu le fellow award de l'International association for computational mechanics. L'unité rencontre des succès notables aux AAP compétitifs. Un de ses projets bénéficie du soutien de l'ERC (consolidator grant) tandis que des financements d'échelle européenne ont été obtenus de l'Agence spatiale européenne, des programmes Cure[189] et Cost[190]. 20 projets sont soutenus financièrement par l'ANR. Elle participe à plusieurs GDR (e.g. GDR Liquides ionique et polymeres ; GDR Alliages métalliques par et pour la fabrication additive). Les relations de l'unité avec les acteurs du monde socioéconomique sont solides. Les cinq chaires industrielles mises en place avec des groupes de référence (Safran, Aubert et Duval, Arcelor Mittal) inscrivent ces relations dans la durée. De nombreuses recherches partenariales sont conduites avec des industriels (e.g. avec Areva, Vallourec, Essilor). Un laboratoire commun a été créé, en 2019, avec Safran. Une collaboration avec Transvalor a consisté à développer un logiciel. L'unité tire profit de sa proximité avec des acteurs locaux prodiguant des expertises complémentaires ; par exemple, l'unité a accès à une plateforme mutualisée pour le calcul haute performance (Opal) mise à disposition par l'université Côte d'Azur, l'Inria Sophia Antipolis, Mines Paris Sophia Antipolis et l'Observatoire de la Côte d'Azur. Un membre de l'unité préside l'association Science pour tous 06, impliquée dans des actions de médiation scientifique.

● L'unité **CRC** développe des approches interdisciplinaires afin de traiter des sujets de recherche situés à l'interface du domaine des sciences pour l'ingénieur et de celui des sciences humaines et sociales. L'unité se consacre à l'étude des énergies et des transports surs, selon quatre axes de recherche : 1/ la professionnalisation de la sécurité ; 2/ la sécurité et la sureté de l'environnement maritime ; 3/ l'ingénierie en situation extrême et la fiabilité ; et 4/ la résilience des systèmes industriels. Le nombre de publications de l'unité (249) est considérable eu égard à sa taille. Toutefois, la production de 192 publications incombe à un unique membre qui se consacre à la fiabilité des systèmes industriels. Les publications de l'unité paraissent, d'une part, dans des périodiques internationaux spécialisés (e.g. Safety science, Relliability engineering & system safety, Process safety and Environmental protection, Energy, Nuclear engineering and design, Gas science and engineering) et, d'autre part, dans des revues francophones de domaines variés des SHS (histoire, philosophie, littérature, anthropologie). Le CRC a mené des travaux avec l'université de Tokyo concernant l'analyse de l'accident de Fukushima (accueil de 2 doctorants et publication de 6 ouvrages, incluant notamment la mise à disposition de l'intégralité de l'audition, traduite en français, du directeur de la centrale électrique). L'unité a piloté un projet

[188] Chaires : Cristal consacrées aux matériaux hautes températures pour les mobilités de demein ; Deep qui traite de la durabilité des élastomères et des polymères ; BigMeca consacrée à la mécanique avancée des matériaux de structure par apprentissage machine ; Messiah dévolue aux mini-éprouvettes pour le suivi en servIce des structures avec application au transport d'hydrogène.

[189] Cure : Copernicus for urban resilience in Europe.

[190] Cost : Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique.

franco-allemand soutenu par l'ANR (développement d'un système d'aide à la décision pour améliorer la résilience des territoires transfrontaliers) et elle a participé au projet Foehn financé par l'ANR (partenaires Airbus group, EDF-Ceidre, l'Institut de soudure, CEA Tech) traitant de l'influence des facteurs humains et organisationnels sur les performances d'un contrôle. L'activité de recherche partenariale est dynamique et elle implique des acteurs socio-économiques variés. Il en résulte des ressources propres appréciables : 1,75 M€ pour trois partenaires principaux : Total Énergies, Preventeo, Naval Group. En conséquence, l'UR a pu bénéficier d'un abondement Carnot en soutien au ressourcement scientifique (195 k€). L'expertise de l'unité au sujet de l'accident de Fukushima est régulièrement sollicitée par l'Autorité de sureté nucléaire (ASN).

● L'unité **Dep** est structurée en quatre centres de recherche répartis entre quatre sites géographiques distincts dont trois sont situés en région parisienne et un est situé à Sophia Antipolis. Les activités scientifiques de l'UR concernent le génie des procédés pour l'énergie et plus particulièrement la problématique de la transition énergétique et les trois enjeux de performance suivant : 1/ l'efficacité énergétique ; 2/ la décarbonation des procédés et des combustibles ; 3/ l'intégration des énergies renouvelables. Le bilan dénombre plus de 420 publications (70 % en libre accès). Plus de la moitié de ces publications ont paru dans des revues disciplinaires reconnues (e.g. Renewable and sustainable energy reviews, Applied energy, Energy). L'unité a été performante dans sa recherche de ressources propres en contexte compétitif. Elle est associée à la conduite de 24 projets européens bénéficiant de programmes de soutien variés. Son projet Smart4RES (soutien du programme H2020) concerne l'intégration des énergies renouvelables dans les réseaux et dans les marchés de l'électricité. L'initiative e-shape (soutien du programme H2020), exploitant les ressources des investissements publics destinées à l'observation de la Terre, doit déployer 27 applications pilotes aisément accessibles permettant d'offrir un bouquet de services multi-secteurs[191]. L'unité est impliquée dans la réalisation d'une vingtaine de projets bénéficiant du soutien de l'ANR. L'UR a accueilli de nombreux chercheurs étrangers (e.g. Écosse, États-Unis, Algérie, Brésil, Inde, Chine, Japon). Des plateformes expérimentales dont l'unité s'est dotée sont parfois uniques en France (e.g. laboratoire plasma équipé d'un dispositif triphasé), voire uniques au monde (e.g. Soda : service d'accès aux données de rayonnement solaire mesurées à partir d'images satellitaires). Ce sont des atouts de l'unité et un facteur d'attractivité. L'activité de l'unité en matière de recherches partenariales est exceptionnelle. On dénombre plus de 500 contrats de recherche (e.g. avec Enedis, Vinci, Total Énergies) dont le montant moyen annuel cumulé dépasse 7 M€. 43 soutiens doctoraux relevant du dispositif Cifre ont été obtenus. L'unité a participé au dépôt ou à la publication d'extension de douze brevets. Elle a accompagné la création de sept start-up. Avec Enedis, l'unité a participé au déploiement d'une plateforme logicielle consacrée à la planification des réseaux électriques, ainsi qu'au fonctionnement de la plateforme Soda. L'unité pratique également la vente d'équipements de mesure (mesures d'équilibres entre phases, mesures de propriétés physico-chimiques) à des laboratoires académiques et à des industriels. Par leurs compétences, les membres de l'unité sont en mesure de prodiguer de l'expertise à des institutions internationales telles que l'ONU et l'agence internationale de l'énergie (IEA).

● 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

[191] Domaines d'application visés par e-shape : sécurité alimentaire, l'agriculture durable, surveillance de la santé humaine (polluants atmosphériques), énergies renouvelables, surveillance des écosystèmes, gestion des ressources en eau (y compris les océans), résilience face aux catastrophes et le climat.

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, Decathlon, 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.

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

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
ENS-PSL ; CNRS ; Inria	Diens - Département d'informatique de l'École normale supérieure	7 / 8	0 / 30	3 / 10
Université Paris Dauphine-PSL ; CNRS	Lamsade - Laboratoire d'analyse et modélisation de systèmes pour l'aide à la décision	37 / 40	0 / 15	2 / 3
Mines Paris-PSL	Mathsyst - Mathématiques et systèmes	16 / 16	25 / 25	14 / 18
Total		**60 / 64**	**25 / 70**	**19 / 31**

● L'unité **Diens** aborde trois grands domaines de recherche : 1/ sécurité et sureté ; 2/ algorithmes et leur analyse, fondements de l'informatique et des réseaux ; et 3/ apprentissage et science des données. L'unité est composée de dix équipes dont sept sont des équipes-projet communes Inria associant des membres de chaque tutelle de l'unité. L'UR constitue à la fois un département d'enseignement de l'ENS-PSL et un laboratoire de recherche. Le rayonnement scientifique de l'unité Diens est d'échelle mondiale. En matière d'apprentissage automatique, l'unité est à l'origine de contributions théoriques remarquables dans plusieurs spécialités : en apprentissage statistique, en optimisation convexe et non convexe, en représentations de données à haute dimension, en vision par ordinateur avec apprentissage faiblement supervisé incluant des modèles couplant le langage et la vision. En matière de cryptographie, l'unité concourt à la définition de l'état de l'art concernant les preuves de constructions cryptographiques (estimation de la sécurité des mécanismes cryptographiques grâce à des preuves ou à des attaques ; étude des réseaux euclidiens). L'unité a tenu un rôle primordial dans l'émergence de ce domaine de recherche. En sciences des données, l'UR mène une recherche de tout premier plan concernant les aspects fondamentaux de la gestion de données, notamment ceux associés aux aspects symboliques de l'intelligence artificielle. En matière de réseaux, l'approche de l'unité combine les disciplines mathématiques et informatique, conduisant à des avancées théoriques majeures au bénéfice de plusieurs spécialités : les mathématiques des réseaux, les graphes aléatoires et l'optimisation distribuée pour l'apprentissage fédéré. Il découle de ces avancées théoriques des solutions pratiques proposées pour les secteurs des réseaux de communication sans fils, des réseaux électriques et des réseaux de transport. La production scientifique de l'unité est exceptionnelle. Elle est mondialement reconnue et fait référence. Les membres de l'unité ciblent les meilleurs journaux et conférences de leurs domaines respectifs. L'unité a obtenu de nombreux prix de meilleur article dans les conférences les plus prestigieuses comme NeurIPS en 2018 et 2019, et un outstanding paper award en 2022. L'unité coordonne six projets bénéficiant d'un soutien financier de l'ERC. La reconnaissance des travaux de l'unité est illustrée par l'attribution de nombreux prix et distinctions à ses membres (e.g. médaille d'argent du CNRS ; Milner award de la Royal society ; Lagrange prize in continuous optimization de la SIAM ; élection de membres à l'Académie des sciences, à l'Académie des technologies et à la National academy of engineering des États-Unis ; nomination de membre au Collège de France ; trois nominations à l'IUF ; trois titres de docteur honoris causa). Ce degré mondial de reconnaissance de l'unité est également attesté par : la première place obtenue par l'unité (600 participants) à un très sélectif challenge mondial d'algorithmes de classifications[192], la responsabilité de l'organisation d'une des plus prestigieuses conférences du domaine de la vision par ordinateur ICCV 2023, les très nombreuses invitations à donner des conférences majeures, le choix d'un membre de l'unité pour prononcer la conférence Markov annuelle en

[192] Google cloud & Youtube-8M video understanding challenge.

2019. L'unité est remarquablement impliquée dans des activités collaboratives internationales et nationales (e.g. animation d'une équipe commune associant Inria et l'université Carneggie-Melon aux États-Unis, direction du Microsoft research-Inria joint centre, implication dans l'animation scientifique de l'institut 3IA Prairie et dans la création de ses onze chaires). L'interaction de l'unité avec le monde économique est globalement excellente. Elle est en retrait pour certaines équipes qui ont une activité de recherche fondamentale. Elle se traduit par l'établissement de relations contractuelles avec de nombreuses sociétés[193]. L'investissement dans la médiation scientifique est très variable entre les équipes. L'initiative Mathadata, le dispositif Apprenti illustrateur et la participation (en tant que co-auteurs) à de nombreux ouvrages éclairant les notions fondamentales de l'informatique sont d'excellentes actions. Le rôle de fondateur et d'éditeur du blog Binaire, hébergé par le journal Le Monde, est une initiative remarquable.

- Les thèmes de recherches de l'unité **Lamsade** concernent : 1/ l'aide à la décision et la recherche opérationnelle ; 2/ l'informatique décisionnelle ; et 3/ la théorie de la décision et l'intelligence artificielle. Une partie de l'activité de recherche de l'unité est interdisciplinaire, justifiant l'association d'économistes et de sociologues à l'effectif du laboratoire. Le Lamsade se compose de trois pôles de recherche : 1/ aide à la décision ; 2/ optimisation combinatoire, algorithmique ; 3/ sciences des données. La recherche est construite autour de dix projets de recherche dont cinq transcendent les pôles. De nombreuses avancées scientifiques de l'unité ont une portée et une reconnaissance internationales. En matière d'aide à la décision, les travaux relatifs à l'allocation de ressources équitables et à l'ordonnancement (ranking) en choix social se situent au meilleur niveau international. Concernant le domaine de l'optimisation, des avancées majeures ont été réalisées. On note particulièrement l'invention, avec l'unité LIP, de la notion de « twin-width » venue enrichir le champ de l'algorithmique graphique, la réfutation de la Normal graph conjecture ainsi que la mise au point d'un algorithme générique à l'état de l'art pour énumérer l'ensemble des points non dominés. En matière de science des données, l'unité a exploré avec succès des questions originales concernant l'IA frugale, l'IA de confiance et la théorie du deep learning. Reconnue internationalement, l'unité a une excellente production scientifique. C'est particulièrement le cas concernant plusieurs sujets : les axiomatiques de décision ; les procédures de vote et d'ordonnancement (ranking) en choix social ; les recherches sur les jeux ; l'algorithmique paramétrée et l'optimisation multi-objectif ; l'analyse de données hétérogènes et massives, structurées et semi-structurées. Les publications de l'unité paraissent dans les meilleurs journaux disciplinaires (e.g. Annals of operations research, SIAM journal on optimization, Artificial intelligence, Journal of economic theory, Journal of mathematical psychology). Les présentations ont lieu dans les conférences les plus réputées de leurs domaines (e.g. Ijcai, AAAI, STOC, FOCS, ICML et NeurIPS[194]). Le logiciel Athénan, système d'intelligence artificielle consacré aux jeux de société, développé par l'unité, a remporté 21 médailles d'or aux computer olympiads entre 2020 et 2022, une compétition mondiale multi-jeux pour intelligences artificielles. L'attribution de nombreux prix et distinctions à des membres de l'unité illustre la reconnaissance dont elle bénéficie (médaille d'argent et médaille de bronze du CNRS, Humboldt research award, responsabilité de « general chair » de la conférence Ecai 2020 ; place au conseil d'administration de l'Ijcai; trois prix du meilleur article dans des conférences internationales de prestige). Les quinze participations de scientifiques de l'unité à des comités éditoriaux de revues internationales de référence contribuent aussi à sa reconnaissance et à son rayonnement. L'unité participe à la conduite de seize projets bénéficiant d'un financement de l'ANR (trois en situation de coordinateur) et elle est associée à de nombreux projets soutenus par le PIA (e.g. AMI CMA IA[195], PEPR IA, labex Driihm, PSL programme d'excellence, programme PSL-UCL, trois chaires de l'institut 3AI Prairie). Toutefois, des marges de progrès ont été relevées en matière de succès aux AAP européens structurants. Les activités de l'unité en matière de recherches partenariales mobilisent des groupes comme SNCF et EDF ou des start-up. Ses compétences et ses savoir-faire conduisent l'unité à exercer des activités d'expertise et d'appui aux politiques publiques. Ainsi, elle développe des guides méthodologiques et des préconisations concernant la gestion des risques ou des systèmes de vote (avec l'Anses, l'Ineris, la CNDP, le PNGMDR [196]). L'activité de médiation scientifique de l'unité est particulièrement riche. On note des interventions régulières dans les grands journaux nationaux (e.g. Le Monde, Le Figaro), à la radio (e.g. France info, France inter, France culture, RFI), à la télévision (e.g. BFM-TV, France 3, France 5). L'édition du jeu sérieux Pollution-solution ou la participation à la conception du Prison life index constituent des initiatives originales et remarquables.

[193] Google, Facebook, Amazon, Fujitsu, Cryptoexperts, Technicolor, Cosmian, Thalès, General electric, Orange, Nokia, Microsoft, EDF, Airbus, Neo4J, Adobe, PSA

[194] AAAI : Association sur l'avancement de l'intelligence artificielle ; Stoc : Symposium on theory of computing ; Focs : Foundations of computer science ; ICML : International machine learning society ; NeurIPS : Neural information processing systems.

[195] AMI CMA IA : Appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » intelligence artifcielle.

[196] Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail ; Ineris : Institut national de l'environnement industriel et des risques ; CNDP : Commission nationale du débat public ; PNGMDR : Plan national de gestion des déchets nucléaires.

● L'unité **Mathsyst** est constituée par les centres qui sont affiliés au département d'enseignement-recherche mathématiques et systèmes de Mines Paris-PSL, à l'exception du centre de bio-informatique (CBio). L'activité scientifique de l'unité est consacrée aux mathématiques appliquées et industrielles. Ses principales thématiques concernent : 1/ les méthodes mathématiques et la modélisation ; 2/ la robotique ; 3/ la réalité augmentée ; 4/ les langages informatiques et HPC ; 5/ le contrôle et l'optimisation ; 7/ le traitement d'images ; 8/ le temps-réel ; 9/ l'analyse de données, 10/ l'apprentissage et 11/ l'intelligence artificielle. L'unité regroupe cinq équipes de recherche dénommées « centres » : 1/ le centre de robotique (Caor) ; 2/ le centre automatique et systèmes (CAS) ; 3/ le centre de mathématiques appliquées (CMA) ; 4/ le centre de morphologie mathématique (CMM) ; et 5/ le centre de recherches en informatique (CRI). La production scientifique de l'unité est très bonne avec toutefois une disparité en qualité et en volume entre les centres et entre leurs membres. La production est excellente en automatique et système (CAS), pour la thématique optimisation du centre CMA et pour la thématique combinant la robotique et l'IA du centre Caor. L'unité a produit 379 articles qui ont paru dans quelques revues disciplinaires de renom et dans des périodiques spécialisés de référence (e.g. Nature communications, Nature physics, IEEE TAC, Automatica, SIAM J. control and optimisation, Neurocomputing, Computer vision and Image understanding, NPJ, Quantum information). Le centre CAS se distingue de façon remarquable par ses trois succès auprès de l'ERC (deux starting grants et une advanced grant). La réussite des centres Caor et CMA en matière de projets européens est notable (participation à cinq projets financés par le programme H2020). Les centres CMM et CRI sont en retrait. Des travaux de l'unité ont eu un rôle prépondérant concernant le développement des ordinateurs quantiques. En effet, le recours aux qubits dits « de chats » avait, en théorie, le potentiel de réduire la décohérence quantique et de limiter exponentiellement le taux d'erreur inhérent aux ordinateurs quantiques conventionnels. Les circuits supraconducteurs conçus par le centre CAS ont permis la première observation expérimentale de ce phénomène. Cette invention ouvre la voie à l'allongement de la durée de vie des qubits de plusieurs ordres de grandeur. Elle est à l'origine de la création de la start-up Alice & Bob, première entreprise au monde à se lancer dans la fabrication d'un ordinateur quantique basé sur les qubits de chats. En matière de preuve formelle de programmes, le centre CRI participe au développement du logiciel Dedukti (vérificateur formel qui établit de façon rigoureuse les propriétés d'un programme informatique, contribuant ainsi à prouver l'absence de bug). Ce logiciel est utilisé par une très large communauté internationale. Les contributions du CRI y sont majeures (vodk et Geocoq en particulier). L'unité collabore avec des universités prestigieuses (MIT, université de Stanford, université de Berkeley, université de Cambridge, université de technologie d'Eindhoven, école supérieure polytechnique de Rhénanie-Westphalie, Institut Fraunhofer pour les mathématiques industrielles). Ses membres exercent des responsabilités éditoriales dans certaines des meilleures revues de leurs domaines respectifs (e.g. IEEE Control systems magazine, IEEE TAC, Systems control letters, SN computer science, Computer vision, Computation optimization and applications). L'unité a organisé ou co-organisé des conférences et des workshops internationaux de renom (e.g. Mathematical morphology and its applications to signal and image, International symposium on mathematical morphology and its applications 2017, European mechanics of materials conference, Compil 2019, International conference on scientific research 2019, side events pour les COP23[197] à 27). Les prix et distinctions attribués à ses membres illustrent la reconnaissance portée à l'unité (e.g. meilleur article Automatica 2018, European control award 2021, prix IMT-Académie des sciences 2022, prix European Embedded control institutes de la meilleure thèse européenne en automatique). Les membres de l'unité exercent des activités notables d'expertise (e.g. membre du Giec, membre du conseil d'experts du comité STOA[198] du Parlement européen, membres du conseil scientifique du programme gestion et impacts du changement climatique (GICC) du ministère en charge de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, expert à l'Anses pour le rapport Expositions aux technologies de réalité virtuelle ou augmentée). L'unité allie remarquablement la démarche scientifique à la perspective industrielle. Elle entretient des collaborations solides avec le monde industriel ; depuis les start-up jusqu'aux grands groupes. Parmi ses collaborations pérennes, on note celles avec Schneider Electrics, L'Oréal, Thales, Safran, Stellantis, et Valeo. Ces collaborations se sont concrétisées par : 1/ 50 contrats doctoraux soutenus par le dispositif Cifre ; 2/ trois chaires industrielles[199] ; 3/ le pilotage de The Transition Institute 1.5 (TTI.5 créé et coordonné par l'équipe CMA pour répondre à l'enjeu de la transition bas-carbone). Soutenue par le dépôt de 26 brevets, l'activité de création et d'accompagnement de start-up est exceptionnelle. Les activités de Wandercraft, d'Alice & Bob et de TheCrossProduct en attestent.

[197] Cop23 : Conférence des nations unies sur le climat.

[198] Comité STOA : Panel for the future of science and technology.

[199] Drive for all (achevée en 2019) ; Logistique urbaine (débutée 2017) et Modélisation prospective au service du développement durable (reconduite en 2019).

FOCUS

UN NOMBRE CONSIDÉRABLE DE RECHERCHES EN SVE ONT UNE RECONNAISSANCE MONDIALE OU UN RAYONNEMENT INTERNATIONAL

● L'étude des cancers et de leurs déterminants cellulaires comme moléculaires constitue, d'évidence, un domaine bénéficiant de la coordination de l'Institut Curie. Le déploiement prochain de l'IHU Cancers des femmes renforcera encore le degré d'intégration de ce domaine d'investigations. Au vu des domaines de spécialité des unités à fort potentiel de cette synthèse, trois autres domaines présentent des effectifs pouvant justifier d'actions formalisées de coordination stratégique et d'animation. Ce pourrait être le domaine de l'écologie et de la biodiversité[200], le domaine de la neurologie[201] et le domaine de la biologie subcellulaire, une échelle d'investigations partagée par un nombre appréciable d'unités.

● Certaines structures ou certaines activités de recherche se distinguent au niveau mondial. C'est le cas des unités **Cefe**, **Criobe**, **Isem**, **CCB**, **UGBD**, **ICM**, **Chip** et **Physmed**. De surcroit, des activités particulières bénéficient d'une reconnaissance mondiale. Ce sont : les activités de l'unité **LGBC** concernant le stress du réticulum endoplasmique ; celles de l'unité **CBC** dévolues à l'étude de l'instabilité génique liée au centrosome comme celles cherchant à disséquer le programme invasif des cellules tumorales ; celles de l'unité **Ibens** traitant de diversité planctonique ou de fonctionnement écologique de communautés ; celles de l'unité **Immunité et cancer** consacrées à la recherche clinique et au développement d'immunothérapies innovantes ; celles de huit équipes de l'unité **Incia** se consacrant aux neurosciences cognitives et intégratives.

● Certaines structures de recherche exercent un rayonnement d'échelle internationale. Ce sont les unités **Cereep**, **Isyeb**, **Dynamique du noyau**, **IGC**, **IBDM**, **SRC**, **PDC**.

Certaines recherches se distinguent au niveau mondial

● Les activités du **Cefe** (évalué en vague A) dans les différents domaines concernant l'écologie lui ont permis d'établir un leadership d'échelle mondiale. Ses jeunes chercheurs pilotent des projets internationaux très visibles qui, avec l'exceptionnelle production scientifique de l'unité, contribuent à son attractivité. Il résulte de cette visibilité des implications abondantes en activités éditoriales, en activités d'expertise et d'appui aux politiques publiques et en activités de formation par la recherche. Le Cefe fait véritablement école en matière d'écologie et d'évolution et il présente la particularité d'intégrer une transversalité avec les SHS à propos des interactions entre écologie et sociétés. La contribution de l'EPHE-PSL à l'effectif total de l'unité **Cefe** est de 5,2 %.

● Le **Criobe** occupe une place d'acteur-clef, à l'échelle mondiale, pour ce qui concerne les récifs coralliens. Les compétences maitrisées par l'unité en recherche fondamentale comme en recherche finalisée répondent adéquatement aux enjeux relatifs à la conservation de ces récifs dans le contexte du changement global. La notoriété de l'unité, établie grâce à sa production scientifique remarquable, grâce à sa capacité d'accueil unique au site expérimental polynésien et grâce à son engagement sociétal remarquable (recherches participatives poussées), lui vaut d'être sollicitée pour piloter ou pour participer à des programmes de grande ampleur. On note, la participation au Global coral reef monitoring network, le pilotage de l'expédition Tara pacific et la coordination du Réseau national des stations d'écologie expérimentale. L'expertise de l'unité est sollicitée par les instances d'acteurs mondiaux de la conservation de la biodiversité comme l'IPBES et l'UICN[202]. La contribution de l'EPHE-PSL à l'effectif total de l'unité **Criobe** est de 31,5 %.

● L'**Isem** (évalué en vague A) bénéficie d'une notoriété d'échelle mondiale dans les domaines de l'écologie et de de l'évolution. Ce rayonnement trouve ses sources dans des travaux fondamentaux d'élucidation des mécanismes de l'adaptation comme dans des approches finalisées de traitement des enjeux sociétaux de l'écologie. La production scientifique de l'unité,

[200] En Île-de-France les unités Ibens, Isyeb et Cereep pourraient y contribuer, alors que hors d'Île-de-France les unités Cefe, Criobe et Isem seraient légitimes à y être associées.

[201] En Île-de-France les unités Cirb, PDC, Physmed et ICM pourraient y contribuer.

[202] IPBES : Intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services ; UICN : Union internationale pour la conservation de la nature.

exceptionnelle, motive une grande visibilité dont découlent la conduite de projets ambitieux et de grande ampleur, de remarquables activités éditoriales et l'attribution de prix prestigieux. La formation par la recherche constitue une valeur pour laquelle l'unité est fortement engagée. La contribution de l'EPHE-PSL à l'effectif total de l'unité **Isem** est de 3,2 %.

• Les connaissances acquises par chacune des trois équipes de l'unité **CCB**, durant la période de référence, ont bénéficié d'une reconnaissance d'échelle mondiale. L'unité répond à des questionnements fondamentaux de biologie cellulaire en mobilisant des approches propres à la physique et à la chimie. Dans une perspective translationnelle, ses acquis sont mis à profit pour développer des solutions thérapeutiques novatrices s'appliquant aux cancers (activité de principal investigator, de recherche partenariale et de créations d'entreprises). La production scientifique de l'unité est exceptionnelle comme l'illustre la parution des travaux de ce collectif dans des revues prestigieuses et à forte visibilité. Les ressources propres de l'unité, acquises dans des contextes compétitifs, lui ont permis de concrétiser son attractivité sous forme de nombreux accueils (~60 séjours longs). Ayant recruté cinq jeunes chercheurs statutaires durant la période, l'unité devrait accueillir un nombre considérable de nouvelles équipes durant le prochain contrat (neuf envisagées). Cette remarquable attractivité est constitutive d'un enjeu managérial d'accueil, de croissance d'effectif et d'adaptation de la stratégie scientifique collective. La notoriété des membres du CCB est attestée par des participations à des institutions réputées (e.g. Royal society of chemistry, Académie des sciences d'Allemagne) et par des prix leur ayant été décernés. La contribution de l'Institut Curie à l'effectif total de l'unité **CCB** est de 35 % (8 PAR).

• La remarquable qualité de la production scientifique de l'unité **UGBD** et la reconnaissance exceptionnelle de ses membres lui prodiguent une influence et un rayonnement d'échelle mondiale dans les communautés se consacrant à la biologie du développement et au-delà. Les travaux de l'unité paraissent en particulier dans les revues les plus prestigieuses. Ses membres ont reçu dix-sept prix de renom (e.g. grands prix de la FRM[203] et de l'Inserm). Ils sont membres d'institutions notoires (EMBO, Academia europa, Académie des sciences) et sont invités à des conférences sélectives (e.g. Gordon et Cold spring harbor laboratory conferences). L'unité excelle à abonder ses ressources propres (28 M€ durant la période de référence) par des succès à des AAP compétitifs (e.g. sept soutiens de l'ERC, quatre participations à des réseaux ITN). Plusieurs institutions caritatives ont accordé leur label à l'unité (e.g. : FRM, ARC, LNCC). Il découle de cette notoriété une remarquable attractivité (plus de de 70 postdoctorants étrangers, plus de 50 doctorants, deux jeunes chercheurs statutaires et deux équipes supplémentaires accueillies). Les avancées remarquées ont concerné l'épigénétique et la régulation génique, le maintien de la plasticité des cellules souches, le rôle des forces mécaniques dans les phénomènes qui concourent au contrôle physiologique de la croissance. En 2017 la responsable de l'unité a été élue à la direction générale de l'EMBL[204] (prise de fonctions en 2019) La contribution de l'Institut Curie à l'effectif total de l'unité **UGBD** est de 51 %, intégralement constituée de 29 personnels d'appui à la recherche (majoritairement IE et IR).

• L'unité **ICM** a pour mission 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'ICN peuvent bénéficier 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 neuro-dégénératives (Coen). La recherche fondamentale conduite à l'ICN est irriguée et inspirée de l'activité clinique et elle a des objectifs translationnels d'innovation en diagnostic comme en traitement, au bénéfice du patient. L'ICM bénéficie d'un statut de leader d'échelle mondiale en neurosciences. Cette reconnaissance est non seulement adossée à la qualité des recherches et des connaissances produites dans l'unité ICN, mais elle bénéficie également d'un large ensemble d'activités identifiées sous la « marque globale ICN » qui assurent un rayonnement unique à la structure (e.g. : Fondation ICN, IHU-ICN, Institut Carnot ICN, incubateur d'entreprise Ipeps [205] , CRO [206] Neurotrials). 3 123 publications ont été réalisées par l'unité. 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. L'obtention de fonds propres en contexte compétitif est exceptionnelle (e.g. 9 soutiens de l'ERC, 21 du programme H2020, 120 de l'ANR). Le corolaire naturel de ce rayonnement scientifique est une attractivité remarquable (e.g. accueil de 193 postdoctorants, formation de 130 doctorants, recrutement de 16 nouveaux chercheurs juniors permanents). La recherche partenariale est conduite à un niveau soutenu. La médiation scientifique est conséquente (e.g. 1 000 articles de presse) et elle mobilise des formes

[203] FRM : Fondation pour la recherche médicale.

[204] EMBL : European molecular biology laboratory.

[205] Ipeps : incubateur et pépinière d'entreprises Paris-Salpêtrière.

[206] CRO : Contract research organization.

novatrices de communication. L'université PSL n'affecte pas de personnel à cette unité. Toutefois l'EPHE-PSL est déclarée tutelle de l'ICM.

- Avec six équipes, l'unité **Chip** étudie les déterminants du cancer à des échelles supracellulaires (tumeurs pédiatriques en particulier) et subcellulaire (intégrité de l'ADN en particulier). L'activité de l'unité a été exceptionnelle, lui assurant un rayonnement mondial. Elle réussit l'articulation remarquable de recherches fondamentales avec des investigations cliniques et des développements translationnels. Les publications de l'unité (491) ont paru dans les périodiques de référence des communautés scientifiques et médicales ainsi que dans des revues multidisciplinaires de prestige. Le financement des travaux en contexte compétitif est également remarquable. À l'échelle internationale on note l'obtention de trois financements de l'ERC et d'un autre provenant du Department of defense des États-Unis. L'unité est associée au prochain déploiement de l'IHU des cancers des femmes. Les membres de l'unité sont invités à communiquer dans des conférences de renom (e.g. AACR, ESMO[207], Keystone symposia) et des prix prestigieux leur ont été décernés (e.g. Grand prix de l'Inserm, prix Rozen de la FRM). Attractive, l'unité a attiré cinq chercheurs permanents recrutés par l'Inserm. La recherche partenariale servant des objectifs translationnels est remarquable (e.g. : un partenariat d'ampleur avec la société Roche ; 21 licences exclusives d'exploitation attribuées à partir du portefeuille de brevets, création de deux start-up). Une perspective de scission de l'unité a été annoncée qui séparera les activités concernant les cancers pédiatriques de celles dédiées aux mécanismes subcellulaires associés aux cancers. La contribution de l'Institut Curie à l'effectif total de l'unité **Chip** est de 65,3 %. Pour 97 % de cette contribution, il s'agit de 31 personnels d'appui à la recherche (IE, IR).

- L'unité **Physmed** valorise les innovations du domaine de la physique des ondes pour concevoir de nouvelles méthodes de diagnostic et de thérapie afin de repousser les frontières des usages de l'imagerie échographique. L'unité contribue à Paris santé Campus. Elle bénéficie de l'Accélérateur de recherche technologique de l'Inserm, dédié aux ultrasons médicaux, qui lui permet de produire des prototypes d'imageurs afin de les confier à des cliniciens, pour en parfaire le développement. Les travaux de cette unité ont autorisé des sauts technologiques et des ruptures conceptuelles qui en font un leader du domaine des ultrasons dont la reconnaissance est mondiale. L'unité publie ses travaux dans les périodiques les plus prestigieux et les plus visibles du domaine. Sa capacité à lever des fonds propres est exceptionnelle (e.g. six financements de l'ERC, deux des NIH[208] et 20 de l'ANR). La recherche partenariale de l'unité est remarquablement soutenue (réseau national du projet Ze[US], seize brevets déposés, deux start-up créées). Les domaines d'application des innovations de l'unité sont des sujets prépondérants en santé publique (cancers, cardiologie, neurologie), aussi l'unité a choisi de professionnaliser le domaine de sa communication et celui de la médiation scientifique auprès du grand public. La contribution de l'ESPCI Paris-PSL à l'effectif total de l'unité **Physmed** est de 16,7 %.

- Les activités spécifiques du **LGBC** (évalué en vague E) qui traitent du stress concernant le réticulum endoplasmique ont une renommée mondiale. Ces travaux valent à leurs auteurs des sollicitations pour des présentations dans des conférences internationales de référence. La visibilité globale de l'unité bénéficierait du déploiement d'une politique stratégique de priorisation des travaux et d'incitation à interagir avec les acteurs non universitaires de la recherche. La contribution de l'EPHE-PSL à l'effectif total de l'unité **LGBC** est de 8,3 % et elle est constituée d'un poste d'enseignant-chercheur.

- Dans l'unité **CBC**, les travaux portant sur l'instabilité génétique, en lien avec les fonctions du centrosome, et ceux qui dissèquent le programme invasif des cellules tumorales ont un retentissement mondial. Le positionnement original et expert de l'unité à l'interface de la physique et de la biologie pour éclairer la biologie des cancers lui confère une visibilité internationale. Ce rayonnement est illustré par : 1/ un bilan de productions remarquable, associé à des parutions dans des périodiques prestigieux ; 2/ d'exceptionnelles aptitudes à financer les travaux en mobilisant particulièrement des bailleurs de fonds internationaux (plus de 100 contrats publics et 90 contrats avec le secteur caritatif) ; 3/ de nombreux prix et sollicitations qui attestent la réputation des scientifiques de l'unité et qui concourent à son attractivité. La mobilisation des savoirs acquis, pour les articuler à des stratégies entrepreneuriales est assurée par la conduite de recherches partenariales comme par des créations d'entreprises associées à une activité de protection intellectuelle. La contribution de l'Institut Curie à l'effectif total de l'unité **CBC**, qui est de 39 %, est exclusivement constituée de 22 personnels d'appui à la recherche majoritairement des ingénieurs d'études et des ingénieurs de recherche.

- Les 28 équipes de l'**Ibens** conduisent des recherches fondamentales d'excellence dans une variété de domaines de la biologie. L'élucidation du fonctionnement et de la complexité des systèmes biologiques est abordée à différentes

[207] AACR : American association for cancer research ; ESMO : European society for medical oncology.

[208] NIH : National institutes of health.

échelles. Les travaux traitant de diversité planctonique et de fonctionnement écologique de communautés bénéficient d'une renommée mondiale. Le rayonnement global de l'unité, d'échelle internationale, repose sur un commun dénominateur des équipes : la qualité de leurs travaux et la notoriété de leurs membres. La production scientifique de l'unité est exceptionnelle et on note que 30 % des publications de l'unité (842) ont paru dans des revues de prestige ou les périodiques disciplinaires les plus notoires. Ces travaux sont déjà très cités (23 citations en moyenne). La capacité de l'Ibens à mobiliser des financements compétitifs de projets est remarquable. On note sept financements de l'ERC et 83 de l'ANR durant la période. Les scientifiques de l'unité sont reconnus par l'attribution de nombreux prix et distinctions (e.g. sept nominations à l'EMBO, des nominations à des académies, médailles du CNRS) ainsi que par les responsabilités qu'ils exercent dans les instances internationales et nationales (H2020, HFSP [209], fondation Tara Océan). Ce rayonnement se traduit par une excellente attractivité de l'unité (e.g. 101 doctorats soutenus). Les membres de l'unité ont un fort engagement en enseignement par l'entremise du département de biologie de l'ENS-PSL. Des recherches partenariales sont conduites par plusieurs équipes, des brevets ont été déposés (13) et cinq start-up ont été créées. Par ses membres présents dans des instances de référence (e.g. HCSP, Santé publique France), l'unité exerce des activités d'expertise et d'appui aux politiques publiques. Durant la période concernée, l'unité a contribué à l'accroissement des connaissances dans les domaines de la génétique, de la génomique, de l'écologie, de l'évolution, de la biologie cellulaire, du développement et des neurosciences. Face à l'enjeu représenté par cette conséquente variété de thèmes et d'approches scientifiques il apparait qu'un degré supérieur d'intégration, priorisant des objectifs en nombre adéquat, confèrerait une cohérence renforcée à la stratégie scientifique de l'unité. Par sa taille, l'unité est confrontée à l'enjeu de l'exercice homogène des bonnes pratiques de gouvernance dans chacune de ses entités constitutives. La contribution de l'ENS-PSL à l'effectif total de l'unité **Ibens** est de 26 %.

- L'unité **Immunité et cancer** œuvre à la compréhension des bases moléculaires et cellulaires des réponses immunes motivées par une infection virale ou par un cancer. L'unité présente une détermination notoire pour engager des développements thérapeutiques et pour veiller à leurs applications cliniques. Cet engagement pour des recherches translationnelles a nécessité le déploiement d'un continuum de compétences allant des investigations fondamentales aux travaux finalisés et à la réalisation de candidats médicaments en immuno-oncologie en particulier. Les partenariats de l'unité et ses réseaux d'influence reflètent ce positionnement original selon un segment assez large de TRL (e.g. Institut Carnot, RHU Epcart[210], Paris Saclay cancer cluster). En recherche clinique et concernant le développement d'immuno-thérapies innovantes, l'unité a construit un leadership d'échelle mondiale et ses travaux fondamentaux exercent un rayonnement international. L'unité a publié 1 000 articles dont les plus notables paraissent dans les revues généralises les plus prestigieuses. L'acquisition de fonds propres en contexte compétitif est tout aussi exceptionnelle (64 M€ concernant la période ; 6 soutiens de l'ERC et 41 de l'ANR). Les scientifiques de l'unité sont très visibles : ils sont orateurs invités de conférences de renom (Keystone meetings, Gordon conferences) et ils ont organisé dix congrès de référence (Keystone et AACR meetings, ateliers EMBO). L'activité de recherche partenariale est très soutenue (12,8 M€, 39 contrats), treize brevets ont été déposés et deux start-up créées. La contribution de l'Institut Curie à l'effectif total de l'unité **Immunité et cancer** est de 63 %. Elle est majoritairement constituée de 43 personnels d'appui à la recherche (IE et IR principalement).

- L'unité **Incia**, établie à Bordeaux, relève de la vague B d'évaluation du Hcéres. Les activités en neurosciences cognitives et intégratives de huit de ses équipes ont un rayonnement d'échelle mondiale et l'unité, dans sa globalité, est un acteur majeur de la recherche internationale de ce domaine. L'unité a publié 1 100 travaux durant la période dont 27 % sont publiées dans les revues de référence de leurs domaines et dont certaines paraissent dans les périodiques généralistes les plus prestigieux. La notoriété internationale des membres de l'unité est reflétée par les nombreuses responsabilités éditoriales (35) qu'ils assument dans des revues de référence, comme par les prix qui leur ont été décernés. L'unité obtient de conséquents fonds propres dans des contextes compétitifs (19,3 M€ ; deux pilotages de projets européens, participation à huit projets du programme Era-Net). La recherche partenariale est conséquente et on dénombre 56 contrats conclus. La contribution de l'EPHE-PSL à l'effectif total de l'unité **Incia** est de 3,5 %. Le rapport et le synopsis concernant cette unité ont été produits dans le cadre de la vague B des évaluations du Hcéres en 2020-2022.

[209] HFSP : Human frontiers science program.

[210] Epcart : une thérapie cellulaire innovante et personnalisée associant l'immuno-épigénétique et les cellules CAR-T pour lutter contre les cancers de mauvais pronostic.

Certaines structures de recherche exercent un rayonnement d'échelle internationale

● L'unité d'appui et de recherche **Cereep**, dont les activités sont décrites par le néologisme d'« écotron », dispose d'un niveau de rayonnement international. Si ses missions incluent la fourniture de services, l'unité réussit également à motiver des ambitions de recherche originales par la qualité et la nature innovante des offres de dispositifs de recherche qu'elle conçoit (e.g. déploiement du dispositif Ecocube, sans équivalent mondial pour des travaux d'écologie en environnement finement contrôlé). L'unité est impliquée à l'échelle nationale et internationale dans les réseaux d'infrastructure de référence concernant ses domaines de compétences (e.g. Anaee[211]). L'unité a piloté ou a contribué à la réalisation de 149 projets durant la période de référence (soutien de financeurs internationaux comme le programme H2020 ou l'ERC). L'unité est associée à une production scientifique remarquable (60 % de cosignataires internationaux) paraissant dans des périodiques de prestige à forte visibilité. L'attribution d'un Cristal collectif du CNRS à cette unité (2020) illustre le haut degré de reconnaissance dont elle bénéficie. La contribution de l'ENS-PSL à l'effectif total de l'unité **Cereep** est de 29,4 %.

● À l'échelle internationale, l'unité **Isyeb** est un acteur de référence en matière de recherches, de caractérisation de la biodiversité, de contribution à sa classification et d'étude de son évolution. La production scientifique de l'unité est abondante et excellente. Ses travaux paraissent dans des périodiques prestigieux et à forte audience. La notoriété résultante contribue à l'attractivité marquée de l'unité (accueils aux différentes implantations de l'unité et nombreuses mobilités temporaires hors de l'unité), et elle motive des sollicitations de participation de ses membres à des instances d'institutions internationales influentes en matière de sensibilisation sociétale, d'expertise et d'orientation des politiques publiques (e.g. COP-IPBES, UICN, Cospar [212]). L'unité est impliquée dans l'activité de l'Office français de la biodiversité (OFB). Des savoirs issus des activités de l'unité ont une déclinaison de notoriété mondiale en matière de formation à l'identification de larves de poissons. L'activité de médiation à destination de la société, en particulier concernant les sujets de l'érosion de la biodiversité et de sa conservation, est exceptionnelle en variété et en qualité (185 articles de vulgarisation, 650 interventions dans les médias). Des initiatives relevant des sciences participatives y sont associées. La contribution de l'EPHE-PSL à l'effectif total de l'unité **Isyeb** est de 3,6 %.

● Le **Cirb** est une unité de visibilité internationale pour ses approches interdisciplinaires en biologie cellulaire et du développement, en neurobiologie et en matière d'évolution et d'écologie. L'unité est impliquée dans l'activité d'instruments majeurs d'animation de la recherche en SVE de l'université PSL (e.g. labex Memolife, Institut convergences Q-life). La production scientifique de l'unité est remarquable. Ses publications paraissent dans les revues généralistes de prestige et dans les revues disciplinaires les plus exigeantes. La capacité de l'unité à se doter de fonds propres dans des environnements compétitifs est exceptionnelle. L'aptitude à mobiliser des ressources internationales est rare (e.g. obtention de neuf soutiens de l'ERC durant la période). Cette visibilité enrichit la notoriété des membres de l'unité qui sont sollicités pour participer à des instances notoires (e.g. EMBO, ANR, fondation Bettencourt-Scheller) et à qui ont été décernés des prix prestigieux. Il découle de cette notoriété une attractivité exceptionnelle de l'unité que d'éminents chercheurs ont rejointe récemment. Dans un proche avenir leurs publications relateront des travaux conduits au Cirb et elles contribueront assurément à amplifier le rayonnement de l'unité. L'attractivité de l'unité s'est également traduite par l'accueil de 21 chercheurs permanents et l'arrivée de trois équipes qui ont particulièrement enrichi le domaine de la biologie évolutive. L'unité a fait preuve d'un engagement fécond durant la crise sanitaire dont ont résulté des actions d'expertise et d'appui aux politiques publiques ainsi que des activités de médiation scientifique et de communication dans les médias. L'ample activité de dissémination des connaissances est très soutenue par les membres de l'unité qui sont professeurs au Collège de France. La contribution de l'université PSL à l'effectif total de l'unité **Cirb** est de 1 %[213].

● L'unité **Dig-cancer** présente la spécificité de raffiner l'usage de technologies novatrices pour les appliquer à la résolution des enjeux qu'elle a choisis dans le but de comprendre et de traiter les cancers. Ces enjeux concernent la dynamique de l'information génétique et le maintien de l'expression du génome. Les technologies novatrices 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 et la notoriété de ses membres, qui en découle. L'unité a publié ses travaux dans des revues prestigieuses et on note que ces publications ont bénéficié rapidement de citations abondantes (3 200 au

[211] Anaee : Analyses et expérimentations sur les écosystèmes continentaux.

[212] Cospar : Committee on space research.

[213] C'est à dessein que ce compte ne prend pas en considération la contribution en effectif du Collège de France, membre associé de l'université PSL, qui bénéficie d'une synthèse-recherche individualisée où ses effectifs seront spécifiquement mentionnés.

cours de la période). Au prorata de la taille de l'unité, ses succès pour financer ses projets sont remarquables (e.g. trois soutiens de l'ERC). La notoriété de ses membres explique leur mobilisation dans des panels d'experts internationaux (e.g. ERC) et leurs contributions à des conférences sélectives (Gordon conferences, EMBO, ESMO). L'unité a été attractive pour des séjours à durée définie. L'engagement de l'unité dans des démarches translationnelles est à louer (e.g. deux start-up créées, des partenariats industriels et un essai clinique en cours pour faciliter le diagnostic du cancer de la prostate). Le rayonnement de l'unité est le fruit de l'engagement notable d'un collectif dont la taille pourrait constituer un facteur limitant à traiter. La contribution de l'Institut Curie à l'effectif total de l'unité **Dig-cancer** est de 47 % (sous forme exclusive de quinze personnels d'appui à la recherche majoritairement des ingénieurs d'études et des ingénieurs de recherche).

● L'unité **DN** mobilise des approches méthodologiques de pointe (e.g. microscopie à super-résolution, 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 et l'influence de ses membres expliquent 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. On remarque l'aptitude exceptionnelle de l'unité à acquérir des financements de projets auprès de bailleurs internationaux (16 financements, dont 3 provenant de l'ERC et 4 de l'EMBO). Invités à des conférences prestigieuses (e.g. Gordon conferences, EMBO), les membres de l'unité en sont aussi des organisateurs (e.g. EMBL series, EMBO workshops, Keystone symposia, Cold spring harbor meetings). Ceci constitue un indicateur fort de notoriété. Il découle de cette visibilité une attractivité notable, en particulier pour des jeunes collaborateurs étrangers (e.g. 30 postdoctorants, cinq accueils de chercheurs étrangers pour séjours sabbatiques). L'unité coordonne un programme national visant les tumeurs cérébrales pédiatriques. La charte dont s'est dotée l'unité, pour promouvoir les valeurs de la recherche et un management respectueux des personnes, est exemplaire. L'unité contribue aux interactions scientifiques-cliniciens dans le cadre d'un programme de l'Institut Curie traitant d'épigénétique. Ses médiations à destination de la société prennent la forme novatrice de concerts inspirés par des résultats scientifiques (e.g. projet Muse-IC). La contribution de l'Institut Curie à l'effectif total de l'unité **DN** est de 56 % (sous forme exclusive de 20 PAR).

● L'unité **IGC** (évaluée en vague E) étudie les mécanismes cellulaires garantissant l'intégrité du génome. Sa localisation à l'Institut Gustave Roussy la situe dans un environnement qui facilite les interfaces recherche-clinique. Cette unité, de rayonnement international, a relevé durant le contrat évalué l'enjeu considérable de réaliser la fusion d'équipes d'horizons différents, abordant des questions scientifiques plus larges et ajoutant des projets translationnels à ses activités. Le bilan de ce défi sera analysé lors de la vague E des évaluations du Hcéres (2023-24) La contribution de l'Institut Curie à l'effectif total de l'unité **IGC** est de 30 % (sous forme de 7 PAR). Le rapport et le synopsis concernant cette unité ont été produits dans le cadre de la vague E des évaluations du Hcéres.

● L'**IBDM**, évalué en vague C du Hcéres et localisé à Aix-Marseille Université (Amu), réalise des recherches concernant le développement et la morphogénèse des organes essentiels, dont le cœur. Il a mis en évidence des mécanismes contrôlant la biologie des cellules souches, la formation du cœur et les relations entre l'organisme et le microbiote. Sa production scientifique est excellente avec environ 350 articles, dont certains ayant paru dans des périodiques prestigieux. Plus de 120 postdoctorants participent à la visibilité de l'Institut qui a été financé par six soutiens de l'ERC en particulier. Le projet Breakdance étudie les mécanismes de développement des plans corporels des animaux. Deux projets du programme H2020, le programme ITN des actions Marie Skłodowska-Curie, 49 projets soutenus par l'ANR, dont 29 en coordination, et le soutien de la Fondation Leduq (0,8 M€) assurent des ressources propres à cette unité de rayonnement international. L'université PSL ne contribue pas à l'effectif de l'unité **IBDM**. Toutefois, le Collège de France, établissement partenaire de l'université PSL, y contribue. Le rapport et le synopsis concernant cette unité ont été produits dans le cadre de la vague C des évaluations du Hcéres.

● L'unité **SRC**, évaluée en vague E du Hcéres, est une unité internationalement reconnue dont l'objectif est la compréhension des mécanismes moléculaires qui concourent à l'initiation d'une tumeur et à l'émergence de ses éventuelles métastases. L'intégration des deux équipes juniors, une labellisation ATP-Avenir et le bénéfice d'un financement de l'ERC ont constitué des initiatives dynamisantes. Des publications paraissent dans des périodiques généralistes prestigieux et éminemment visibles. L'unité est remarquablement active en matière de collecte de fonds propres (30 financements obtenus dans la période). La notoriété des membres de l'unité motive leur participation à des instances d'évaluation scientifique d'agences nationales et internationales. Cette unité, à la dynamique favorable, sera évaluée en 2023-2024 (vague E). La contribution de l'Institut Curie à l'effectif total de l'unité **SRC** est de 25 %, composée exclusivement par huit personnels d'appui à la recherche.

● L'unité **PDC** étudie les processus qui confèrent au cerveau sa plasticité tissulaire. Ses modèles

théoriques sont expérimentalement testés dans le cadre d'approches multidisciplinaires en recourant à des modèles biologiques. Les mécanismes de la mémoire, ceux des prises de décision, ainsi que ceux de l'adaptation et de l'apprentissage sont des objets de recherche de l'unité. Le positionnement de l'unité, aux interfaces de la biologie, de la chimie et de la physique est original et fécond. Les publications de l'unité ont paru dans des revues généralistes de prestige ainsi que dans les revues les plus renommées de ses champs disciplinaires. Chacune des équipes de l'unité obtient des fonds propres en réponse à des AAP compétitifs (e.g. financements de l'ERC, du programme HSFP, de l'ANR, du programme Atip-Avenir) et trois d'entre elles détiennent le label sélectif de la FRM. Des prix internationaux et nationaux ont été décernés à ses membres. Le rayonnement de l'unité lui assure une conséquente attractivité (e.g. accueil de 29 postdoctorants et formation de 42 doctorants). Sans être absente, la recherche partenariale bénéficie du potentiel pour un accroissement. La contribution de l'ESPCI Paris-PSL à l'effectif total de l'unité **PDC** est de 20 %.

● L'unité **Cancer et génome** applique les ressources de la biologie computationnelle au domaine de la cancérologie pour conduire des travaux selon le continuum : recherches fondamentales, translationnelles et cliniques. Son approche de la cancérologie mobilise la modélisation, l'analyse statistique et l'épidémiologie statistique. Les travaux de l'unité paraissent dans les périodiques de prestige ainsi que dans les meilleures revues disciplinaires (540 durant la période). 34 M€ de fonds propres ont été acquis durant la période dont 56 % l'ont été dans le contexte d'AAP européens (programme H 2020). La recherche partenariale est développée (6 soutiens du dispositif Cifre, 18 contrats avec des industriels comme Bristol-Meyer Squibb, Servier, Sanofi, Intel). On note la richesse des contributions en matière de packages bio-informatiques en accès ouvert aux communautés (44) ainsi que les activités d'expertise dans des panels traitant de l'incidence populationnelle des cancers. L'unité est engagée dans l'émergence des projets nationaux structurants pour la santé digitale, la cancérologie et les usages de l'IA en santé. La contribution de l'Institut Curie à l'effectif total de l'unité **Cancer et génome** est de 72 %. La tutelle Mines Paris-PSL contribue aux effectifs de l'unité à hauteur de 1 %.

Points faibles

● En 2018-2019, dans le cadre de la vague E d'évaluation du Hcéres, il avait été noté que le l'unité **Lito** (émanation de l'unité Imiv) rejoindrait l'Institut Curie. Cette démarche, qui constitue un point d'attention, correspondait à un souhait de recentrage visant des activités précliniques et cliniques, exploitant des compétences en imagerie moléculaire du cerveau et des cancers. La qualité de la production scientifique de l'unité et celle de sa recherche partenariale constituaient des gages de réussite de cette démarche que le comité d'experts jugeait pertinente. Les modalités de traitement de ce défi seront appréciées en 2024-2025. La contribution de l'université PSL à l'effectif total de l'unité **Lito**, sur la base d'une déclaration actualisée, est de 0 % en 2023.

INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DU DOMAINE SVE DANS LA SOCIÉTÉ

Points forts

● Les activités de valorisation et de transfert sont qualifiées de bonnes à excellentes selon les thématiques.

● Pour les unités affiliées au panel SVE1, l'impact socioéconomique des travaux de l'**Isem** est très marqué. Un laboratoire commun « Air to sea », avec Andromède océanologie, a été créé pour mettre au point un système de cartographie des fonds côtiers à haute résolution. Ce partenariat a donné lieu à la création de la start-up « Neocean ». L'unité a mis au point également une nouvelle méthode d'identification des agents pathogènes qui comporte des potentiels d'application dans le milieu de la pisciculture. L'unité **Cefe** présente un bilan qui souligne la richesse et la diversité de ses relations avec les acteurs non-académiques. Ce dynamisme se traduit par 70 contrats de R&D avec des industriels et la mise en place de seize soutiens du dispositif Cifre au cours de la période, ce qui est remarquable pour un laboratoire d'écologie. L'unité a déposé quatre brevets. Elle a fourni plusieurs expertises dans le domaine de la biodiversité et elle s'implique dans des structures de gestion des espaces naturels protégés (Conservatoires, Parcs nationaux, Réserves naturelles). L'unité **Biogéosciences** a déposé deux déclarations d'invention, trois brevets, une marque (Qameleo) et quatre logiciels en open source. Les travaux du **Criobe** ont donné lieu à la création de deux entreprises dont les activités portent sur les produits naturels d'intérêt agro-chimique et la gestion des zones côtières.

● Les activités de valorisation et de transfert des unités affiliées au panel SVE3 sont jugées très bonnes à excellentes selon les unités.

● L'expertise de l'unité **CBC** en tumorigénèse est mise à profit auprès du milieu hospitalier de l'Institut Curie concernant les cancers. Parmi les études menées, on peut citer les travaux portant sur le centrosome dans le contexte du cancer ovarien, ceux concernant la classification des différents stades du cancer de la vessie ou ceux étudiant le rôle du gène suppresseur de métastases NME1 dans le contrôle du caractère invasif du cancer du sein. Des interactions sont également à souligner avec le RHU Cassiopeia pour le développement de nouvelles radio-immunothérapies ainsi que

pour le développement d'approches de diagnostic in vivo. La recherche partenariale (e.g. avec L'Oréal, Sanofi, Genentech, Aventis, Honing, Nikon, Servier) est d'un très bon niveau : 27 contrats ont été établis pour un budget global de 1,2 M€. Treize brevets ont été déposés. Cinq ont donné lieu à des licences qui ont favorisé la création de trois start-up (e.g. Honing Biosciences [214], Mnemo Pharmaceuticals[215], Twinkle Bioscience[216]). L'unité CCB réalise des transferts de technologie et des dépôts de brevets (15 au cours de la période) dans le domaine du traitement et du diagnostic du cancer et des infections. L'unité a contribué à la création de deux start-up (Adrestia therapeutics, Metal therapeutics) visant à développer des innovations dans le traitement des cancers. Ces actions sont renforcées par un partenariat avec OGD2 Pharma concernant les thématiques du diagnostic et du traitement des cancers. Les efforts déployés par **Dig-cancer** pour favoriser les interactions avec le milieu hospitalier (e.g. participation à un essai clique pour la validation de biomarqueurs urinaires visant la détection ou la surveillance de cancer de la prostate) sont à souligner. En termes de transfert technologique, huit brevets, cinq logiciels, dont deux sous licences, ont été produits par l'unité et deux start-up ont été créées (Meiogenix [217], One Biosciences [218]). Le partenariat industriel a permis de financer trois doctorants relevant du dispositif Cifre. La valorisation des recherches menées à l'**Ibens** est un point fort de l'unité. Elle se traduit par le dépôt de treize brevets, la cession de quatre licences d'exploitation, la création de cinq start-up (e.g. AGS therapeutics, Karthala system, Signalmedplus) et le développement de plusieurs partenariats industriels qui ont conduit au financement de six doctorats bénéficiant du dispositif Cifre (avec Sanofi, Evotec, Minos bioscience). Le partenariat de l'unité **UGBD** avec la société d'imagerie Zeiss a conduit au développement conjoint d'un microscope destiné à l'étude multi-échelles de la morphogénèse de l'embryon précoce de mammifère. Cette collaboration a engendré les dépôts de deux brevets.

• Les thématiques de recherche concernant les réponses immunitaires des organismes en présence d'agents pathogènes ou de tumeurs (unité **Immunité et cancer**, SVE4) présentent une activité de valorisation exceptionnelle, attestée par : le dépôt de huit brevets dont trois ont donné lieu à la cession de licences d'exploitation, la création de deux start-up (Egle therapeutics, Mnemo therapeutics) et des collaborations industrielles (e.g. Stimunity, Servier, Institut Roche, Sanofi, Mnemo therapeutics) pour un montant global de 12,8 M€.

• Les activités de valorisation et de transfert des unités rattachées au panel SVE5 sont excellentes.

• L'**ICM** a développé une infrastructure et une organisation exceptionnelle (e.g. une fondation reconnue d'utilité publique, un IHU, un institut Carnot, un incubateur d'entreprises) pour favoriser la valorisation de ses travaux de recherche et pour développer une activité contractuelle riche et fructueuse avec des partenaires industriels diversifiés[219], des fondations[220] et des associations caritatives [221]. Ces partenariats abondent les ressources propres de l'unité à hauteur de 25 % (250 contrats). La valorisation se fait par le truchement d'applications cliniques et médicales. On note également la création ou le renouvellement, au cours de la période, de quatre laboratoires communs avec des partenaires industriels (groupe Genius, Bioserenity, Scientific brain training). L'ICM est l'un des cinq instituts Carnot consacré à la santé humaine. Il a élaboré une variété d'initiatives pour accélérer l'entrepreneuriat. À titre d'exemple, citons les actions des bureaux d'innovation et de transfert technologique en matière de protection de la propriété intellectuelle et d'incitations aux inventeurs. Les actions de l'Institut en faveur de l'activité de valorisation sont également illustrées par le déploiement de l'incubateur de start-up Ipeps, les infrastructures Icrin[222], le Living lab « Care and living », et la structure Neurotrials qui promeut les recherches contractuelles destinées à développer des produits de santé dans les phases précoces de leur mise au point. Au cours de la période, 37 nouveaux brevets ont enrichi le portefeuille de brevets actifs de l'ICM et six nouvelles start-up, incubées par l'Institut, ont été co-fondées par des chercheurs de l'ICM.

• Les stratégies de valorisation et de transfert de l'unité **Chip** (SVE6) sont excellentes. L'unité mène plusieurs projets collaboratifs avec des acteurs socio-économiques. Elle présente un bilan totalisant plus d'une centaine de projets soutenus par des associations caritatives et des fondations

[214] Développement de nouveaux systèmes de modulation des thérapies cellulaires.

[215] Activité au sujet de thérapies cellulaires.

[216] Développement de nouveaux outils pour l'imagerie cellulaire fluorogène.

[217] Faciliter la recombinaison des caractères génétiques naturels, source de la diversité des espèces.

[218] Approches « en cellule unique » pour soigner les maladies complexes, e.g. le cancer.

[219] Sanofi, Biogen, Carthera, ServierMedday, Roche, LRTCA, Telos, Medtronic, Pfizer, Minoryx Therapeutics, Bluebird Bio, Shire, Novartis.

[220] Fondation Jérôme Lejeune, Fondation pour la recherche médicale, Fondation de France, ELA research foundation, Fondation pour la Recherche sur les AVC, Fondation Allianz Académie des Sciences, Fondation pour la Recherche sur la maladie d'Alzheimer.

[221] e.g.Ligue française contre l'épilepsie, Ferblanc association, Association pour la recherche sur la SLA, ARC, Haute Autorité de santé, France Parkinson, Ligue contre le cancer, Association Vaincre.

[222] Infrastructures de recherche clinique.

(e.g. ARC, FMR) pour un budget global de 9,8 M€. On remarque de nombreux contrats partenariaux avec des acteurs de l'industrie pharmaceutique (e.g. Jansenn horizon, Eusa pharma, Pharmaceutical company, Sanofi, Roche, Inate pharma, BMS) pour un montant de 2,4 M€ au cours de la période d'évaluation. Ce bilan est renforcé par le dépôt de 21 brevets dont une part a donné lieu à l'octroi de licences exclusives d'exploitation. On relève également la création de deux start-up (Egle therapeutics, Mnemo therapeutics).

• Grâce à un plateau technique interne d'équipements de recherche ultrasonores exceptionnel incluant de nombreux prototypes uniques au monde, **Physmed** (SVE7) entretient de fructueuses collaborations avec plusieurs partenaires industriels du secteur des technologies médicales (e.g. fabricants d'équipements ultrasonores Vermon, Moduleus, Imasonic). L'institut comptabilise douze contrats, un projet RHU[223], un projet PSPC[224], douze dispositifs Cifre, pour un budget en forte croissance au cours de la période d'évaluation (5 % des ressources propres de l'unité en 2017 et 10 % en 2022, hors salaires des doctorants). Parmi les réalisations majeures, on peut citer le développement de nouvelles générations de sondes ultrasonores et d'électronique programmable pour l'imagerie ultrasonore ultrarapide 3D. L'unité contribue fortement au développement d'une filière industrielle française des ultrasons biomédicaux au travers de la structuration des partenariats public-privé dans le secteur. D'autres contributions majeures de l'unité concernent la conception de solutions de rechargement des dispositifs implantés de type pacemakers (collaborations avec les sociétés Cairdac et Vitruvens) ou l'utilisation de l'imagerie neurofonctionnelle ultrasonore pour l'évaluation de l'efficacité des médicaments (collaborations avec Biogen). Sur le plan de la protection intellectuelle, l'institut a déposé seize brevets et six logiciels au cours de la période. Deux start-up ont été créées, exploitant la technologie d'imagerie neurofonctionnelle ultrasonore (Iconeus) et le développement d'un capteur ultrasonore de mesure de rigidité du myocarde (emyosound).

• Certaines unités sont très investies dans les actions de diffusion de la recherche, de médiation scientifique et d'appui aux politiques publiques en déployant des initiatives originales qui méritent d'être mises en lumière.

• Les unités du panel SVE1 sont très actives dans la diffusion des résultats de la recherche. Dans ce contexte, l'**Isem** a une position exemplaire avec la production de plusieurs supports visuels sur les enjeux sociétaux de la mise en danger de la biodiversité. Le **Criobe** excelle dans son engagement sociétal. Parmi les actions notoires, il convient de souligner son implication dans l'incubation de l'écomusée Fare nature ou la coordination de l'Institut des récifs coralliens du Pacifique à Moorea. Les interactions d'**Isyed** avec le grand public sont remarquables. On dénombre plus de 1 300 interventions dans des actions de médiation destinées au grand public en mobilisant un large spectre de supports (articles de vulgarisation, médias, expositions) incluant des débats et des conférences. Les sujets abordés concernent l'érosion de la biodiversité et sa conservation.

• En SVE3, plusieurs unités sont très actives dans la diffusion des résultats de la recherche auprès du grand public. Un chercheur du **CCB** a été invité dans le cadre d'une table ronde avec le président français Emmanuel Macron. L'engagement du **Cirb**, lors de la crise sanitaire du Covid, en matière de modélisation épidémiologique et d'étude de la dynamique des variants du virus s'est traduit par une activité d'appui aux politiques publiques et aux organismes de santé. L'UR **DN** est active en matière de médiation scientifique à destination du grand public par le truchement d'initiatives artistiques ou éditoriales originales (e.g. des concerts dans le cadre du projet Muse-IC[225], une exposition d'images, une collection de livres jeunesse « Esprits curieux »).

• Les interactions avec le grand public sont nombreuses et diversifiées pour les unités rattachées au panel SVE5.

• L'intensité et la diversité des actions d'**ICM** à l'égard du grand public sont à souligner. On note une production annuelle dépassant les 1000 articles de presse dans des revues de vulgarisation et 20 communiqués de presse destinés aux médias nationaux. Ces actions sont renforcées par des communications dans divers réseaux sociaux (400 actualités avec plus de 50 % à destination du public anglophone). L'ICM a organisé de nombreuses conférences scientifiques de sensibilisation, associées à une variété d'initiatives adaptées à différents publics (grand public, enfants, patients, étudiants, mécènes). Toutes ces conférences demeurent accessibles au travers de la chaine Youtube de l'Institut ce qui leur confère une visibilité à long terme.

• La diffusion des recherches en neurosciences intégratives de l'unité **PDC**, vers la société, procède d'un ensemble d'initiatives recourant à des formats diversifiés. On note par exemple l'animation d'un blog public sur le sommeil et la participation de l'unité au programme « Apprentis chercheurs addiction » destiné aux jeunes publics.

[223] Projet sur les biomarqueurs d'imagerie de la stéatose hépatique non-alcoolique.

[224] PSPC : projet de recherche et développement structurant pour la compétitivité.

[225] Projet visant le diagnostic de l'insuffisance cardiaque à fraction d'éjection préservée.

Un chercheur de l'unité est membre de la rédaction de la revue Médecine-sciences.

• Concernant les cancers pédiatriques, de nombreuses actions de communication à destination du grand public sont conduites par l'unité **Chip** (SVE6) dans divers médias nationaux (e.g. Le monde, TF1, BFM-TV).

• Les recherches de l'unité **Physmed** (SVE7) ayant pour sujets les cancers, les maladies cardiovasculaires et les neurosciences, répondent à des questionnements sociétaux. L'Institut fait preuve de dynamisme dans la diffusion des connaissances à destination du grand public en diversifiant les supports de communication (e.g. l'escape game Operation cortex, des publications dans Sciences&vie et dans Sciences et avenir, des réalisations de contenus audio-visuels pour le web, la création de la bande dessinée Brain trippers).

Points de vigilance

• Pour les champs disciplinaires couverts par l'ensemble des unités du domaine SVE, l'un des points d'attention pour la période à venir est le degré de mobilisation du dispositif Cifre en faveur des doctorats (80 pour l'ensemble du domaine). On peut considérer, au vu du degré d'expertise et de notoriété des laboratoires de SVE de l'université PSL, que l'écosystème industriel concerné bénéficie d'un potentiel pour soutenir un plus grand nombre de doctorats durant une période de cinq ans. Deux autres dispositifs pourraient être mobilisés à des degrés supérieurs pour nouer des interactions durables et structurantes avec des entreprises. Il s'agit, d'une part, du déploiement de labcom (sept durant la période pour le domaine SVE), et d'autre part, de la conception de chaires partenariales avec l'industrie. Ce dernier sujet nécessiterait l'implication d'établissements, co-tutelles des unités de l'université PSL, disposant d'une faculté de médecine (e.g. Sorbonne Université).

• Les activités de recherche dans le champ disciplinaire de l'écologie expérimentale (**Cereep**, SVE1) pourraient bénéficier d'une meilleure valorisation auprès de partenaires socio-économiques.

• Par ses travaux de recherche au sujet du développement et de la morphogénèse des organes essentiels, dont le cœur, l'**IBDM** (SVE3) gagnerait à accroitre son implication dans des actions de diffusion de ses travaux vers le grand public. Les activités de valorisation et de transfert de certaines équipes du **CBC** (CVE3) sont sous-exploitées. Le potentiel translationnel des excellentes recherches menées à l'**Ibens** (SVE3) n'est pas pleinement exploité, notamment dans le domaine biomédical et dans celui de l'environnement et de l'écologie.

• Dans le champ disciplinaire de l'étude des mécanismes moléculaires à l'origine des maladies neurodégénératives (**MMDN**, SVE4), les actions de diffusion et de communication auprès des publics, des associations caritatives, des associations de patients et auprès des industries des secteurs pharmaceutiques et des biotechnologies, sont relativement limitées et reposent sur un nombre réduit de chercheurs.

• Au regard du potentiel qu'elles recèlent, les recherches en neurosciences intégratives (**PDC**, SVE5) sont insuffisamment valorisées en matière d'activités de transfert et de valorisation.

SVE1 Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
ENS-PSL ; CNRS	Cereep - Centre de recherche en écologie expérimentale et prédictive - Écotron Ile-de-Fance	1 / 1	0 / 1	4 / 15
EPHE-PSL ; CNRS ; Université de Perpignan Via Domitia	Criobe - Centre de recherche insulaire et observatoire de l'environnement	6 / 15	0 / 7	11 / 32
EPHE-PSL ; CNRS ; MNHN ; Sorbonne Université ; Université des Antilles	Isyeb - Institut de systématique, évolution, biodiversité	3 / 88	1 / 7	1 / 39
EPHE-PSL ; CNRS ; Comue UBFC ; L'institut agro ; Université de Bourgogne	BGS - Biogéosciences	3 / 40	0 / 11	0 / 24
EPHE-PSL ; CNRS ; Université Paul Valéry Montpellier 3 ; L'institut agro ; Inrae ; IRD ; Université de Montpellier	Cefe - Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive	5 / 30	0 / 59	2 / 45
EPHE-PSL ; CNRS ; IRD ; Cirad ; Inrap ; Université de Montpellier	Isem - Institut des sciences de l'évolution de Montpellier	3 / 33	0 / 71	2 / 54
Total	**6**	**21 / 207**	**1 / 156**	**20 / 209**

● Le **Cereep**, aussi nommé Écotron Île-de-Fance, est une UAR qui se consacre à l'écologie expérimentale. Son implantation couvre une surface de 78 ha en Seine-et-Marne. Ses équipements, dévolus à l'étude des écosystèmes terrestres et aquatiques à différentes échelles, sont remarquables et parfois ils sont uniques. Cela distingue l'unité à l'échelle internationale. Les dispositifs proposés à l'expérimentation permettent de reproduire des écosystèmes tant en milieux naturels (microcosmes, mésocosmes, lacs artificiels, serres, prairies et forêt naturelle) qu'en laboratoire (chambres fermées à conditions environnementales contrôlées). Ces dispositifs sont dotés d'équipements de pointe en termes de contrôle comme de suivi automatisé de paramètres environnementaux (température, humidité, éclairage, taux de CO_2, battement des vagues). Le Cereep est membre du réseau national des stations d'écologie expérimentale (RENSEE) et de l'infrastructure de recherche « analyse et expérimentation sur les écosystèmes » (Anaee France), dont le directeur-adjoint assure la coordination. L'unité fait également partie de l'infrastructure européenne European research infrastructure consortium (Eric) Anaee. De ce fait, elle est présente dans les réseaux experts lui garantissant une excellente visibilité. Les personnels hautement qualifiés de l'unité, ont été distingués du Cristal collectif du CNRS (2020), reconnaissant le rayonnement particulièrement remarquable de l'unité. L'unité participe, en nombre, à des projets d'envergure (149 projets durant la période). Elle pilote le partenariat Water4Hall[226] soutenu par le programme H2020 et elle a contribué à trois projets financés par l'Union européenne (Projet Aquacosm soutenu par le programme H2020[227], projet Gente_Pop bénéficiant d'une bourse starting grant de l'ERC[228] et projet Icorda bénéficiant d'une bourse cooonsolidator grant de l'ERC [229]). L'unité a été impliquée dans la réalisation de huit projets (dont trois en tant que coordinateur) bénéficiant du soutien de l'ANR et de deux financés par le PIA (équipex Planaqua[230] ; projet Izool[231] de l'université PSL). L'unité s'est récemment dotée d'un dispositif sans équivalent mondial. Écocube est constitué de trois chambres climatiques de 4 mètres de hauteur et de 20 m^2

[226] Programme de financement soutenu par l'UE (H2020) rassemblant 90 partenaires de 30 pays. L'objectif assigné est de soutenir la recherche, les développements et l'innovation concernant l'eau, pour en garantir l'accès dans le contexte du changement climatique et dans le respect des objectifs du développement durable.

[227] Réseau européen de mésocosmes consacrés à l'étude d'écosystèmes marins ou d'eau douce, ouvert aux collaborations mondiales.

[228] Projet Gente-Pop traitant de la génétique de l'adaptation au climat : « Genetic and environmental basis of natural transposition and its potential to create adaptive variations ».

[229] Projet destiné à l'étude des transitions entre périodes glaciaires et période interglaciaires. Parmi les influences étudiées figurent l'ensoleillement ou la concentration atmosphérique en gaz à effet de serre.

[230] Planaqua : Plateforme expérimentale nationale d'écologie aquatique.

[231] Izool : projet de classification d'images de zooplancton lacustre à l'aide de l'apprentissage profond.

de surface au sol. Ce dispositif élargit le catalogue des expérimentations proposées. La production scientifique à laquelle l'unité est associée est remarquable. Parmi les 176 publications concernées par les contributions du Cereep, certaines ont paru dans des journaux généralistes de prestige et à large audience (Science, PNAS, Nature ecology and evolution, Nature geosciences, Nature communications). Environ 60 % des publications sont co-signées avec des auteurs étrangers (e.g. États-Unis, Suisse, Allemagne, Australie), illustrant l'attrait international de l'unité. Dans des travaux particulièrement remarqués associant des chercheurs américains (Nutrient network), l'unité a contribué à établir que les fonctions assurées par les écosystèmes décroissent lorsque leur diversité végétale diminue ou qu'elle tend à s'homogénéiser. Les relations avec le monde non académique, en retrait, méritent d'être renforcées.

• L'unité **Criobe** est localisée à deux sites : le campus de Perpignan et la Station d'écologie expérimentale (SEE-CNRS) de Moorea, en Polynésie française. Elle dispose d'un bureau de représentation à Paris (Maison de l'océan). L'approche pluridisciplinaire (biologie moléculaire, génétique, chimie, écologie et anthropologie) des travaux de recherche fondamentale et appliquée répond aux enjeux actuels de la conservation des récifs coralliens. Les activités de recherche s'organisent selon quatre programmes stratégiques interdisciplinaires : 1/ interactions chimiques relatives aux récifs coralliens ; 2/ réponses des organismes récifaux aux changements environnementaux ; 3/ biodiversité et services écosystémiques des récifs ; 4/ gestion durable des systèmes socio-écologiques. L'unité est impliquée dans l'activité de réseaux comme le Global coral reef monitoring network à l'échelle mondiale, et elle coordonne celle du Réseau national des stations d'écologie expérimentale depuis 2018. Le Criobe est un acteur de recherche clé, à l'échelle mondiale, en ce qui concerne les récifs coralliens. Il a piloté l'expédition mondiale Tara Pacific, qui a permis des avancées scientifiques majeures en matière de connaissance de la biodiversité des récifs coralliens soumis aux changements globaux. Ces travaux ont donné lieu à des publications dans des journaux généralistes de premier plan (Nature communications, Plos biology, Genome biology). L'unité joue un rôle essentiel au niveau international en construisant des outils de gestion durable des récifs coralliens en intégrant les systèmes sociaux et les fonctionnements écologiques. La production scientifique est remarquable. Parmi les 641 articles publiés, 72 ont paru dans les revues prestigieuses à large audience, telles que Cell, Nature, Science, Nature communications, Scientific reports. Les travaux marquants de l'unité ont établi l'influence de l'habitat et du soin parental du poisson clown sur le succès reproducteur et sur l'état de santé général (fitness) de sa descendance. Ils ont aussi démontré que les oasis coralliennes des zones mésophotiques constituent des ressources pour le renouvellement des coraux impactés par le changement climatique, en surface. La SEE assure un rayonnement remarquable à l'unité, comme en témoigne l'accueil de 222 utilisateurs (78 % de nationalités européennes et 22 % d'autres nationalités internationales) pour des missions d'expérimentation in situ. L'utilisation de la barge scientifique Nohu-Criobe est un atout déterminant pour les échantillonnages. Durant la période de référence, l'unité a recruté un CR du CNRS, trois MCF (EPHE-PSL, UPVD) et elle a lancé une chaire de professeur junior (UPVD), ce qui est remarquable. Les activités de jeunes chercheurs ont été récompensées par des prix (Jeunes talents France 2022 de la Fondation L'Oréal-Unesco for women in science, Trophée Minerva de la Fondation F. Iniciativas). Plusieurs membres du Criobe participent à des comités éditoriaux de périodiques scientifiques. L'unité démontre une très bonne capacité à mobiliser des ressources propres, essentiellement d'échelle nationale (e.g. 8 projets soutenus par le PIA dont deux sont coordonnés par l'unité). La proportion de contrats internationaux associant le Criobe mérite d'être renforcée. Le Criobe excelle dans son engagement sociétal par : 1/ sa collaboration avec des partenaires non académiques comme l'incubation de l'écomusée Fare Natura ; 2/ l'implication des habitants dans des projets de recherche participative assurant la collecte de données concernant les récifs coralliens (programme « un œil sur le Corail » : blanchiment, maladies ou invasions du corail) ; 3/ sa coordination de l'Institut des récifs coralliens du Pacifique situé à Moorea. L'unité pilote des recherches innovantes sur des molécules naturelles à visée thérapeutique ou cosmétologique issues des récifs coralliens (4 brevets durant la période, dont 2 avec extension internationale). Deux entreprises (Akinao et Marépolis) issues des connaissances générées au Criobe ont été créées à Perpignan. Leurs activités concernent les produits naturels d'intérêt agrochimique et la gestion des zones côtières. L'expertise du Criobe est sollicitée dans plusieurs comités consultatifs d'acteurs mondiaux de la conservation de la biodiversité comme l'IPBES et l'UICN.

• L'unité **Isyeb** 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[232], 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 [233] ; Objectif plancton[234]) 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).

Unité évaluée en vague C (2020-2022)

● L'UR **Biogéosciences**, localisée à Dijon, mène des travaux de recherche fondamentale et de recherche finalisée sur la thématique des changements globaux actuels et passés en intégrant les interactions multi-échelles entre l'environnement, la biodiversité et l'évolution biologique. L'unité est structurée en cinq équipes (Biome, CRC, Eco-Evo, Samba et Seds) de recherche pluridisciplinaires (génétique, climatologie, écologie, paléontologie, géologie). L'unité est dynamique avec un rayonnement régional et national. Durant la période en évaluation, plusieurs travaux ont bénéficié d'une reconnaissance notable (e.g. les travaux de l'unité établissant un lien entre les ajustements comportementaux, post-appariements des individus, et la persistance de comportements interindividuels dans une population [étude chez le poisson], ainsi que les modélisations, confirmées par des analyses de terrain, du rôle bénéfique de la présence de l'éléphant sur le stockage de carbone [biomasse] des forêts tropicales d'Afrique). L'unité est l'un des membres fondateurs d'une infrastructure nationale (e-recolnat). L'unité participe à plusieurs projets soutenus par les programmes d'investissements d'avenir (équipex Terra forma, Gaia data), ainsi qu'à plusieurs sites ateliers ou expérimentaux d'envergure (elter-France, RZA, Ozcar). La production scientifique des équipes Samba et Eco-Evo est remarquable (7,6 et 5,6 articles par ETP et par an). Elle est excellente pour Biome et Seds (3,3 et 4,8 articles par ETP et par an) et très bonne pour CRC (2,6 articles/ETP/an). L'unité publie dans les meilleures revues de spécialités (21 dans Scientific reports, 15 dans Climate dynamics, Palaeogeography, Palaeoclimatology, 15 dans Palaeoecology). Les taux de publication en association avec des co-auteurs étrangers sont excellents (65 %). On notera également des publications dans des revues prestigieuses à large audience comme Nature (3), Science, PNAS (1) et Nature climate change (1) dans le cadre de collaborations internationales. Grâce à son dynamisme en matière de réponses à des AAP régionaux ou nationaux, l'unité parvient à mobiliser des ressources propres pour ses projets de recherche (154 projets soutenus par diverses organisations pour une valeur cumulée de 7489 k€ ; 21 projets bénéficient du soutien de l'ANR, 6 en coordination). 13 % du budget de fonctionnement de l'UR (hors masse salariale) relèvent de gains issus de la recherche partenariale avec les acteurs économiques. Toutefois, les ressources associées à des projets internationaux sont marginales. La participation et la coordination de projets internationaux et européens liés à des AAP compétitifs sont donc des points à améliorer, notamment pour accroitre la visibilité internationale de l'unité. 3 membres de l'UR ont obtenu des distinctions scientifiques (2 membres juniors de l'IUF, une médaille de bronze du CNRS) ou exercé des responsabilités dans des sociétés savantes internationales (Fondation Alexander von Humboldt, International association of sedimentology) et nationales (société des géologues de France). L'implication de l'unité dans la formation par la recherche est très bonne (72 doctorants, 37 thèses soutenues,1,8 doctorants par HDR, 6 HDR soutenues), mais pourrait être améliorée dans la dimension internationale (seuls 10 doctorants ont réalisé leur master à l'étranger). 28 post-doctorants (dont 10 hors UE) et 35 chercheurs invités (dont 20 hors UE) ont été accueillis. Des membres (17) ont

[232] Projet proposant d'établir une nouvelle phylogénie des néogastropodes (Mollusca). Le projet ambitionne de caractériser les facteurs ayant causé le succès évolutif du groupe.

[233] 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.

[234] Le projet propose d'étudier la variabilité spatiale et temporelle de la communauté planctonique et de sensibiliser le public à cet univers méconnu.

été éditeurs dans des revues (28) internationales (e.g. Ecology letters, Philosophical transactions of the royal society). L'unité a organisé dix congrès ou sessions dans des conférences internationales (e.g., Goldschmidt, International Clay conference) et quatorze congrès nationaux (e.g., Colloque des entomophagistes). L'unité a recruté douze membres permanents (9 C et EC et 3 PAR). Les activités de recherche de l'unité menées en partenariat avec la sphère socioéconomique se matérialisent par un nombre conséquent (41 %) de contrats doctoraux financés par des partenaires non académiques (la région, des établissements privés), dont trois relèvent du dispositif Cifre. L'unité a déposé deux déclarations d'invention, trois brevets (dont un à l'international) et une marque (Qameleo). Les membres de l'unité sont également investis dans l'expertise technique auprès d'instances décisionnelles de diverses structures. L'unité valorise les compétences de ses services analytiques par des prestations (20-30 contrats de prestation par an, soit 13 % des ressources propres). L'unité est très active en matière d'interventions (200) auprès du grand public sous forme notamment d'émissions radio ou de TV.

Unité évaluée en vague A (2019-2020)

• Organisé en quatre départements, le **Cefe**, localisé à Montpellier, couvre une large gamme des sciences de l'écologie, de l'évolution et de la biodiversité, y compris dans le domaine des sciences humaines et sociales (interactions écologie et sociétés). Le positionnement de l'unité comme leader de classe mondiale en écologie s'explique par une exceptionnelle production scientifique (près de 1700 articles) dans les revues généralistes les plus renommées et par de nombreuses réussites aux appels à projets ANR et aux contrats européens (dont six soutiens de l'ERC). Le rayonnement international est exceptionnel et l'on note une attractivité forte vis-à-vis des jeunes chercheurs (cinq d'entre eux pilotent un projet soutenu par l'ERC) et des post-doctorants, ainsi qu'un investissement très important dans les activités éditoriales et les expertises nationales et internationales. Le Cefe joue un rôle central dans la formation par la recherche en écologie et évolution, au niveau local et national. Les multiples interactions du Cefe avec le monde non académique sont portées par un effort collectif. Le projet, bâti sur des fondations très solides, est très prometteur.

Unité évaluée en vague A (2019-2020)

• L'**Isem**, localisé à Montpellier, est un acteur de tout premier plan au niveau mondial, dans le secteur de l'évolution et de l'écologie. Les recherches s'étendent, selon un remarquable continuum, du fondamental, ciblant les mécanismes de l'adaptation, à l'appliqué (enjeux sociétaux d'envergure). L'exceptionnelle production scientifique (1 620 publications dans plus de 450 revues différentes dont certaines de tout premier plan) et la renommée de l'Isem (en matière d'activités éditoriales et d'expertises), ainsi que les nombreuses distinctions (le prix Mottard, quatre médailles du CNRS, deux membres de l'IUF) résultent aussi de son succès aux appels d'offres nationaux et internationaux (dont deux soutiens de l'ERC et 29 soutiens de l'ANR en tant que pilote de projet). L'Isem est fortement investi dans la formation (direction de plusieurs parcours universitaires et d'un Master international). L'Isem s'implique, en outre, de manière remarquable dans le développement méthodologique pour la communauté scientifique (création de 46 logiciels et de deux nouvelles bases de données proposées en accès libre).

SVE2 Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes

Tutelles	Unité de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
EPHE-PSL ; Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines ; Université Paris-Saclay	LGBC - Laboratoire de génétique et biologie cellulaire	1 / 9	0 / 0	0 / 3
Total	**1**	**1 / 9**	**0 / 0**	**0 / 3**

Unité évaluée en vague E (2018-2019)

• L'unité **LGBC**, localisée à Montigny-le-Bretonneux, de petite taille, possède de longue date une excellente expertise dans le domaine de la mort cellulaire mitochondriale. Le LGBC propose des projets innovants et ambitieux utilisant le modèle drosophile pour aborder la physiopathologie humaine. La production scientifique est de très bon niveau avec un impact en progression. Les recherches relatives au stress au niveau du réticulum endoplasmique, de renommée mondiale, ont donné lieu à trois invitations lors de congrès internationaux (Congrès Eular[235] 2016, Conférence Vib 2017, 11e Congrès sur la spondylarthrite). L'équipe a peu d'occasions

[235] Eular : European alliance of associations for rheumatology.

d'interagir avec le monde non universitaire. Concentrer les forces vives sur les projets présentant la probabilité la plus élevée d'obtenir des résultats positifs à court terme apparait être une stratégie opportune pour améliorer la reconnaissance de l'unité.

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 l'université PSL / Effectif total		
CNRS ; Institut Curie ; Sorbonne Université	CBC - Cell biology and cancer	0 / 2	0 / 21	22 / 33
CNRS ; Institut Curie ; Inserm	CCB – Cellular and chemical biology	0 / 0	0 / 7	8 / 16
CNRS ; Collège de France ; Inserm	Cirb - Centre interdisciplinaire de recherche en biologie	0 / 6	0 / 43	1 / 46
CNRS ; Institut Curie ; Sorbonne Université	Dig-cancer - Dynamique de l'information génétique : bases fondamentales et cancer	0 / 5	0 / 5	15 / 22
CNRS ; Institut Curie ; Sorbonne Université	DN - Dynamique du noyau	0 / 3	0 / 9	20 / 24
ENS-PSL ; CNRS ; Inserm	Ibens - Institut de biologie de l'École normale supérieure	18 / 25	15 / 109	15 / 53
CNRS ; Institut Curie ; Sorbonne Université ; Inserm	UGBD - Génétique et biologie du développement	0 / 1	0 / 15	29 / 41
Institut Curie	IGC - Intégrité du génome, ARN et cancer	0 / 6	0 / 5	7 / 12
CNRS ; Collège de France ; Aix-Marseille Université	IBDM - Institut de biologie du développement de Marseille	0 / 16	0 / 49	0 / 50
EPHE-PSL ; Inrae ; Université Claude Bernard Lyon 1	IVPC - Infections virales et pathologie comparée	2 / 8	0 / 5	1 / 10
Institut Curie	SRC - Signalisation, radiobiologie et cancer	0 / 7	0 / 13	8 / 12
Total	**11**	**20 / 79**	**15 / 281**	**126 / 319**

• 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[236], la contribution aux activités de l'Institut Pierre-Gilles de Gennes, celle aux activités de l'Institut convergences Qlife[237] et celle aux activités du Centre de biologie quantitative Qbio (ENS-PSL)[238]. 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[239] et la LNCC[240] 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).

[236] 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-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.

[237] 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).

[238] 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 addossé à plusieurs départements scientifiques de l'ENS-PSL.

[239] ARC : Fondation pour la recherche sur le cancer.

[240] LNCC : Ligue nationale contre le cancer.

● L'unité **CCB**, qui bénéficie des compétences du réseau Curiecoretech de dix-neuf plateformes technologiques, est impliquée directement dans la gestion des plateformes metabolomique-lipidomiques et chimiothèque. La recherche interdisciplinaire menée par l'unité a l'ambition de répondre à des questions fondamentales en biologie cellulaire en mobilisant des approches de physique et de chimie. Elle est composée de trois équipes : 1/ trafic endocytaire et délivrance intracellulaire ; 2/ dynamique des membranes et mécanique de la signalisation intracellulaire et 3/ biologie chimique. L'adossement aux acquis fondamentaux en matière de biologie cellulaire permet à l'unité de développer des approches thérapeutiques novatrices appliquées aux cancers. Lors du mandat prochain, des équipes supplémentaires devraient rejoindre l'unité pour renforcer l'axe biologie-chimie. La production scientifique de l'unité est exceptionnelle, comme l'illustrent les articles parus dans des revues généralistes prestigieuses et dans les périodiques disciplinaires les plus réputés (e.g. Nature, Science, Cell, Nature chemistry, Nature cellular biology, Nature communications, Nature chemical biology). Les membres de l'unité sont en position stratégique de 60 des 149 articles publiés dans la période évaluée. Chaque équipe a équitablement contribué à cette production. Durant la période de référence, des acquis de l'unité ont bénéficié d'une reconnaissance mondiale. L'unité a identifié l'implication des protéines de la famille CD44 dans une voie d'endocytose du fer qui contrôle des transitions d'état dans les cellules cancéreuses et dans des cellules immunitaires. Concernant la protéine Cav3, l'unité a mis en évidence une articulation des stimuli mécaniques à la signalisation cellulaire qui explique le rôle de la protéine dans les cellules musculaires. De plus, des mutations géniques de Cav3 ont pu être associées à l'expression de pathologies musculaires. L'unité a également révélé des mécanismes d'endocytose des glycoprotéines qui s'avèrent conceptuellement originaux. Les ressources propres de l'unité (8,3 M€ pour la période) sont abondées dans un contexte compétitif. Ainsi l'ERC a soutenu deux projets (advanced grant et POC grant), l'ANR et l'Inca ont soutenu respectivement treize et huit projets et les structures caritatives (FRM, LNCC, ARC) ont financé un total de cinq projets. Des structures soutenues par le PIA et des entités locales ont également soutenu six projets de l'unité (e.g. labex Cell(n)Scale, l'Institut convergences Q-life, Siric[241] de l'Institut Curie). Les ressources ainsi mobilisées ont permis les recrutements de 26 chercheurs post-doctoraux, de 23 doctorants et de dix ingénieurs dont une fraction notable a une origine étrangère (treize nationalités représentées). L'attractivité remarquable de l'unité s'est également traduite par le recrutement de cinq scientifiques permanents (trois par l'Inserm, un par le CNRS, un par l'université Paris Cité). Des cadres de l'unité sont membres d'institutions réputées (e.g. Royal society of chemistry, Académie nationale des sciences allemande) et des prix notables leur ont été décernés (e.g. Tetrahedron young investigator award, grand prix de l'Académie nationale de pharmacie). L'implication de l'unité en matière de transfert de technologies est illustrée par quinze dépôts de brevets, ainsi que par ses contributions à la création de start-up (Adrestia therapeutics, Metal therapeutics) visant à développer des innovations dans le traitement des cancers. Des recherches partenariales (avec OGD2 Pharma, Sigma Aldrich) ont abouti à la commercialisation de thérapies anticancéreuses et anti-infectieuses. L'unité mobilise la presse écrite, les radios et la télévision (e.g. Le Monde, JDD, France culture, RTL) pour partager, avec la société, les connaissances qu'elle acquiert.

● Les activités du **Cirb** sont consacrées au traitement interdisciplinaire de trois domaines thématiques : 1/ la biologie cellulaire et celle du développement ; 2/ la neurobiologie ; 3/ l'évolution et l'écologie. Durant la période évaluée, l'unité a produit de nombreux acquis remarqués internationalement. Il a été établi que les cellules de Schwann, de manière indépendante de la production de myéline, exercent un contrôle de l'angiogenèse dont résulte une pondération de la vascularisation des nerfs périphériques en période postnatale. Des connaissances déterminantes ont été produites concernant les origines de l'Homme en paléoanthropologie, concernant la préservation de ponts cytoplasmiques entre cellules germinales et à propos des effets induits du microbiome concernant la microglie en période prénatale comme durant la vie et qui sont associés à un dimorphisme sexuel relatif à la prévalence de pathologies neurodéveloppementales ou neurodégénératives. Des travaux pionniers ont établi le rôle prépondérant de l'agitation du noyau dans le développement cellulaire et d'autres ont identifié une voie thérapeutique novatrice concernant la maladie de Parkinson qui repose sur l'opto-activation d'interneurones à somatostatine pour conduire une stimulation profonde cérébrale du noyau subthalamique. La démonstration du rôle des astrocytes dans le maintien de la plasticité cérébrale a motivé un intérêt considérable. L'unité est membre du labex Memolife 2.0 et de l'Institut convergences Q-life. L'unité a publié plus de 300 articles qui ont paru, en particulier, dans des revues généralistes prestigieuses et dans les revues disciplinaires les plus exigeantes (e.g. Science, Nature, Cell, eLife, The EMBO Journal, Nature communications, Plos biology, PNAS). On note que chacun des champs thématiques a réalisé des publications notoires. La capacité de l'unité à acquérir des fonds propres dans des contextes compétitifs est également exceptionnelle. On dénombre neuf soutiens de l'ERC acquis aux différents niveaux de carrière. Plus de 30 projets, coordonnés par l'unité, sont financés par l'ANR (participation de l'unité à douze projets supplémentaires). L'unité bénéficie de financements de l'Inca et de plusieurs labels de la FRM. Des prix scientifiques prestigieux décernés à ses membres (Académie des sciences de France et de Belgique, prix de la fondation Fyssen[242], médailles de bronze

[241] Siric : Site de recherche intégrée sur le cancer.

[242] Prix reconnaissant un corpus de travaux en paléoanthropologie.

et d'argent du CNRS [243]) et de nombreuses contributions de ces derniers à des instances d'évaluation internationales et nationales (EMBO, ANR, Fondation Bettencourt-Schueller, Atip-Avenir, Fondation ARC, FRC, Hcéres) illustrent le remarquable degré de reconnaissance dont bénéficient les scientifiques de l'unité. Corolaire naturel de cette exceptionnelle visibilité, le niveau d'attractivité de l'unité est aussi remarquable. Plus de 70 thèses de doctorat ont été soutenues et plus de 60 sont en cours. Près d'une centaine de postdoctorants ont été accueillis. Durant la période de référence, l'unité a accueilli 21 chercheurs permanents et trois nouvelles équipes ont enrichi le domaine de la biologie évolutive. La qualité des plateformes technologiques déployées dans l'unité constitue également un facteur d'attractivité. L'engagement marqué de l'unité durant la crise sanitaire du Covid en matière de modélisation épidémiologique et d'étude de la dynamique des variants s'est traduit par une activité d'expertise et d'appui aux politiques publiques. Ainsi, de nouveaux outils de surveillance ont été mis à disposition d'organismes de santé publique. Dans le contexte du repositionnement de molécules bloquant les canaux à pannexine-1, pour envisager de traiter l'épilepsie, un brevet a été déposé et la start-up Panntherapi a été créée. L'unité conduit des recherches partenariales (total de 2,2 M€), particulièrement dans le domaine thérapeutique (e.g. Quantum genomics company pour l'exploitation d'inhibiteurs de l'aminopeptidase A dans le traitement de l'hypertension artérielle ; Theranexus pour le traitement de maladies neurologiques). L'excellente activité du CRB en matière de dissémination des connaissances vers le grand public doit beaucoup à la contribution de ses membres qui sont professeurs du Collège de France. Pendant la pandémie de Covid-19, l'expertise des équipes de l'axe « Évolution et écologie » a été particulièrement sollicitée par les médias grand public (e.g interviews à la télévision et à la radio, publication de podcasts, articles dans des magazines et livres de vulgarisation scientifique). Les travaux sur le plumage des oiseaux ont fait l'objet de nombreuses émissions grand public (e.g. La tête au carré chez France Inter), mais aussi lors de conférences organisées dans le cadre d'expéditions polaires. Le Cirb porte une attention particulière aux élèves de l'enseignement secondaire dans le cadre d'initiatives organisées en lien avec l'association l'Arbre des connaissances, ou avec les Apprentis chercheurs.

• L'unité **Dig-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 » de 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 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

[243] Travaux les plumages des oiseaux et les mécanismes qui contribuent à la grande variation des modèles naturels ; recherches pionnières dans l'étude des mécanismes contrôlant la formation et le positionnement asymétrique des fuseaux méiotiques d'ovocytes de souris.

nouveaux biomarqueurs circulants qui permettraient d'éviter le recours à la biopsie pour le diagnostic du cancer de la prostate.

● L'unité **DN**, qui évolue dans l'écosystème bénéfique de l'Institut Curie, fait partie du labex Deep[244]. 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[245]). 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[246]. 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).

● L'unité **Ibens** conduit une recherche fondamentale d'excellence dans plusieurs domaines de la biologie (biologie moléculaire, neurobiologie, développement, biologie des systèmes, écologie, évolution, bio-informatique). L'unité est organisée en quatre départements regroupant 28 équipes. Grâce à des approches expérimentales, théoriques et pluridisciplinaires de haut niveau, elle vise à élucider le fonctionnement et la complexité des systèmes biologiques à différentes échelles. Ses objectifs ambitieux sont parfaitement pertinents. L'unité mobilise des ressources humaines et financières exceptionnelles et elle bénéficie d'un environnement académique local remarquable. La rare capacité de l'unité à obtenir des financements de projets dans des cadres compétitifs constitue un marqueur de reconnaissance de sa valeur scientifique. On note, durant la période considérée, la conduite de sept projets soutenus par l'ERC et celle de 83 projets bénéficiant d'un financement de l'ANR. Les distinctions et prix prestigieux décernés aux membres de l'unité attestent de reconnaissances d'échelle nationale et internationale (sept scientifiques membres de l'EMBO ; membres d'académies -académie des sciences, académie d'agriculture, academia europea- ; médailles du CNRS -trois médailles de bronze, une médaille d'argent et un cristal- ; prix J. Courrier de l'Académie des sciences ; prix de la Fondation Bettencourt-Schuller). L'unité est impliquée dans plusieurs programmes du PIA, notamment le labex Memolife et l'Institut convergences Q-life, grand programme de l'université PSL. Plusieurs équipes sont coordinatrices ou membres de consortiums internationaux (e.g. projets soutenus par le programme Horizon 2020, le HFSP, la fondation Tara Océan). La production scientifique de l'institut est exceptionnelle en termes de nombre et de qualité de publications. L'Ibens a contribué à l'accroissement des connaissances dans les domaines de la génétique, de la génomique, de l'écologie, de l'évolution, de la biologie cellulaire, du développement et des neurosciences. Par exemple, les recherches en écologie articulées au programme européen Tara Océan ainsi qu'à des travaux transdisciplinaires, ont éclairé la connaissance de la diversité planctonique et celle de sa répartition en lien avec l'évolution climatique. L'unité fait référence en matière d'étude du développement et d'étude du fonctionnement du cerveau humain, ainsi qu'en matière d'organisation et d'évolution des génomes

244 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.

245 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.

246 Cf. manifeste unité Dynamique du noyau

en conduisant des approches de pointe alliant bio-informatique et intelligence artificielle. On observe des développements technologiques de premier plan en microscopie pour visualiser l'activité des neurones. Un nombre remarquable de publications de l'unité a paru dans des revues prestigieuses et de grande visibilité comme Cell, Science, Nature commun., eLife, Neuron, PNAS. L'unité a publié 842 articles dont 30 % ont paru dans les périodiques disciplinaires les plus prestigieux. Ces articles ont été cités en moyenne 23 fois ; 26 d'entre eux étant déjà cités plus de 100 fois. Plus de 30 synthèses de référence, couvrant les principaux domaines d'étude de l'unité ont été produites. Durant la période, 101 thèses de doctorat et dix HDR ont été soutenues. L'unité a initié un programme MD-PHD et elle organise des cours avancés et des ateliers en biologie quantitative (initiatives Q-life & Q-Lab). Ces réalisations attestent le fort engagement de ses membres dans les missions d'enseignement en lien avec le département de biologie de l'ENS-PSL. Des marges d'amélioration ont été identifiées pour atteindre l'objectif d'une appréciation homogène de la qualité des pratiques managériales par les communautés. Les activités de quelques équipes donnent lieu à des valorisations. Les dépôts de treize brevets et la cession de quatre licences d'exploitation en attestent. Cinq start-up ont été créées durant la période de référence (e.g. AGS therapeutics, Karthala System, Signalmedplus) et plusieurs partenariats industriels ont été conclus comprenant six doctorats soutenus par le dispositif Cifre (Sanofi, Evotec, Minos bioscience). Certains membres d'Ibens remplissent des missions d'expertise et d'appui aux politiques publiques en étant membres du Haut conseil de la santé publique, de Santé publique France et de la fondation Tara Océan. L'unité, dont le remarquable bilan est à porter au crédit de ses équipes et de leurs leaders, aborde une grande variété de thèmes et d'approches scientifiques. Un degré supérieur d'intégration et de coordination de ces nombreux thèmes pourrait faciliter et harmoniser le management scientifique stratégique de l'unité.

● L'unité **UGBD** 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 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 (i.e. unité Ibens). Ces communautés conçoivent des programmes de recherche et de formation structurants (e.g. cours internationaux partagés, école Q-life[247], labex Deep). L'unité est judicieusement structurée en neuf équipes de recherche et trois plateformes technologiques (imagerie, métabolomique et édition CRISPR[248]). 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[249], grand prix de l'Inserm[250], prix Lounsbery[251]) 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 (sept 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 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

247 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.

248 CRISPR : Clustered regularly interspaced short palindromic repeats.

249 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.

250 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.

251 Prix Richard Lounsbery 2018 reconnaissant des travaux sur la compréhension des mécanismes impliqués dans le remodelage des jonctions adhérentes lors de la division cellulaire.

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 morphogénèse 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.

Unité évaluée en vague E (2018-2019)

● L'unité **IGC**, localisée à Villejuif, s'est fortement restructurée depuis 2015 et elle regroupe sept équipes dont une labellisée Atip-Avenir et une bénéficiant d'un soutien de l'ERC (starting grant). L'UR couvre un large spectre d'approches méthodologiques et conceptuelles relatives aux mécanismes cellulaires responsables du maintien de l'intégrité du génome. Hébergée à l'Institut Gustave Roussy, l'unité bénéficie d'un environnement idéal pour favoriser les interactions entre chercheurs et cliniciens. Avec une excellente production régulière et des contributions à fort impact, IGC est d'envergure internationale. Les interactions avec le monde socioéconomique sont bonnes (six licences, des contrats de R&D), mais limitées, compte tenu des impacts socio-économiques et médicaux potentiellement très élevés des recherches. Un changement stratégique majeur est opéré pour le prochain contrat, avec la fusion d'équipes d'horizons différents, abordant des questions scientifiques plus larges et ajoutant des projets translationnels. Cependant, un nombre limité de projets synergiques permettrait de garder un avantage dans ce domaine de recherche très concurrentiel.

Unité évaluée en vague C (2022-2023)

● L'**IBDM**, localisé à Marseille, travaille sur le développement et la morphogenèse. Ses recherches utilisent une large palette d'approches, articulant la génétique, la biophysique et l'informatique. Elles visent à comprendre les mécanismes qui contrôlent la biologie des cellules souches, la morphogenèse, la formation du cœur et les relations entre le microbiote et l'organisme adulte. Les modèles retenus sont la drosophile, le ver C. elegans, l'amphibien Xenopus et la souris. L'Institut exerce un rayonnement scientifique de portée internationale. Il faut citer par exemple ses travaux sur la division cellulaire comme la description d'un nouveau mécanisme pour le contrôle de l'orientation du fuseau planaire et de l'architecture du tissu monocouche dans l'épithélium intestinal. Six projets sont soutenus par l'ERC, deux par le programme H2020 et l'un d'eux relève de l'appel à projets ITN. L'unité a bénéficié de subventions du labex Inform[252] ou d'autres structures, comme la fondation Leduq. 49 projets ont été soutenus par l'ANR dont 29 en coordination. L'unité est à l'origine de la création d'une start-up Tafalgie therapeutics et elle a déposé une déclaration d'invention. Les ressources que l'unité tire de son dynamisme lui ont permis d'acquérir des équipements de pointe et, pour partie, de financer des doctorants et des postdoctorants (plus de 120). Le bilan de ses travaux publiés est excellent avec environ 350 articles dont une part appréciable dans des revues de référence du domaine et quelques-unes dans des périodiques généralistes de haute notoriété (e.g. Nature, plusieurs Nature communications, eLife, Nature cell biology, Current biology, iscience, EMBO journal). La participation de l'IBDM à l'Institut de convergence (IC) Centuri, aux ITE d'Aix-Marseille Université (NeuroMarseille, Imaging, Marmara, ICI) et à la plateforme Picsl[253] a accru sa visibilité dans le paysage marseillais. La participation à la gouvernance de la communauté (direction de l'INSB, CNRS ; vice-présidence des sciences biologiques, Aix-Marseille Université ; direction de l'IC Centuri, Amu ; direction de l'ITE NeuroMarseille) illustre le leadership exercé par l'unité. L'IBDM a une implication modérée dans la diffusion des résultats de la recherche auprès du grand public.

Unité évaluée en vague A (2019-2020)

● Spécialisée en matière de rétrovirus et d'arbovirus, l'unité **IVPC**, localisée à Lyon, met en œuvre une démarche One health pour étudier les mécanismes moléculaires de la transmission et de la pathogénicité virale, pour comprendre l'interrelation virus-vecteur et pour développer des diagnostics et de nouveaux traitements thérapeutiques. La production scientifique et la renommée sont jugées bonnes, mais l'attractivité est limitée (aucun contrat européen, pas d'implication dans des réseaux européens). L'unité a développé un laboratoire international associé avec l'université de Shanghai. Elle coordonne douze projets nationaux (ANR, ANR JCJC, Inserm-Inca Plan cancer, IFCE, Inrae Métaprogramme, SFR Bioscience, Programme PHC SIAM, Feader) et profite de mécénats, mais elle n'a pas acquis de subvention européenne. L'IVPC est très impliqué dans des opérations de sensibilisation du grand public. La restructuration en trois équipes, les excellents outils et infrastructures à disposition, ainsi que les efforts engagés pour accroitre les interactions régionales, nationales et internationales, sont des avantages certains pour le futur ; toutefois, les thématiques scientifiques proposées restent dispersées.

[252] Inform : Information flow and organization at the membrane.

[253] Picsl : plateforme d'imagerie commune du site de Luminy.

Unité évaluée en vague E (2018-2019)

● Le **SRC** de l'Institut Curie, localisé à Orsay, est un centre de recherche internationalement reconnu qui travaille à la compréhension des mécanismes moléculaires de l'initiation de la tumeur et des métastases. L'arrivée de deux équipes juniors, bénéficiant du label Atip-Avenir (et du soutien de l'ERC), a eu un impact positif sur la qualité, le dynamisme et les options scientifiques de l'unité, validant ainsi la stratégie de recrutement d'équipes juniors. La recherche développée est excellente avec quelques contributions remarquables publiées dans des revues généralistes de fort impact. Très actifs et efficaces dans la recherche de financements (plus de 30 subventions), les chercheurs le sont également dans les processus d'évaluation d'agences nationales et internationales. Les projets scientifiques internationalement compétitifs et excellents devraient, dans les prochaines années, conduire à des résultats remarquables et continuer à attirer des subventions importantes.

SVE4 Immunité, infection et immunothérapie

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
Institut Curie ; Inserm	Immunité et cancer	0 / 0	2 / 22	43 / 49
EPHE-PSL ; CNRS ; Université de Bordeaux	Incia - Institut de neurosciences cognitives et intégratives d'Aquitaine	2 / 22	0 / 28	1 / 35
EPHE-PSL ; Comue UBFC ; Université de Bourgogne	Liic - Laboratoire d'immunologie et imunothérapie des cancers	3 / 4	0 / 0	0 / 0
EPHE-PSL ; Inserm ; Université de Montpellier	MMDN - Mécanismes moléculaires dans les démences neurodégénératives	7 / 11	0 / 10	0 / 7
Total	**4**	**12 / 27**	**2 / 60**	**44 / 91**

● L'unité **Immunité et cancer**, composée de dix équipes, occupe deux bâtiments du site parisien de l'Institut Curie où le Centre d'immunothérapie de l'Institut Curie conduit les activités de développement thérapeutique et leurs applications cliniques. L'unité contribue aux activités d'un Siric reconnu par l'Inca. Elle est impliquée dans l'activité de l'Institut Carnot Curie cancer que coordonne l'Institut Curie. L'unité bénéficie de l'accès aux ressources de Curiecoretech, un réseau de dix-neuf plateformes technologiques expertes. L'objectif scientifique principal de l'unité est de comprendre les bases moléculaires et cellulaires des réponses immunitaires motivées par une infection virale ou par un cancer. Les travaux de l'unité assurent un continuum allant des investigations fondamentales, au développement de projets translationnels en immuno-oncologie et jusqu'à la conception d'immunothérapies innovantes. On remarque les contributions nombreuses de l'unité à des structures et à des réseaux influents en matière de thérapies anti-cancéreuses (e.g. : le RHU Epcart consacré à l'immunothérapie personnalisée, le biocluster Paris Saclay cancer cluster soutenu par le programme France 2030). Dans le domaine de l'articulation entre immunité et cancer, l'unité a construit une réputation d'excellence. Sa détermination à obtenir des résultats en matière de recherche translationnelle, à ce sujet, lui confère une identité singulière dans le paysage français de la recherche. Le leadership d'échelle mondiale de l'unité concerne sa recherche clinique et le développement d'immunothérapies innovantes : vaccination peptidique, anticorps mono-spécifiques ou bi-spécifiques, activateurs de l'immunité innée, régulateurs de la migration des cellules immunitaires, inhibiteurs des cellules régulatrices T bénéfiques aux tumeurs (Tregs), thérapies recourant à des lymphocytes génétiquement modifiés (Cart-T). Les travaux fondamentaux de l'unité ont un rayonnement international. La réussite de l'unité à des AAP compétitifs est exceptionnelle comme l'illustrent les 138 soutiens acquis au cours de la période examinée (e.g. six soutiens de l'ERC, 41 projets financés par l'ANR et 27 soutenus par l'Inca). Ces coordinations et ces partenariats ont permis la remarquable mobilisation de 64 M€ au bénéfice de l'unité. Les membres de l'unité sont orateurs de symposia renommés (Keystone meetings, Gordon conferences). Ils ont organisé plus de dix réunions internationales (Keystone meetings, AACR meeting) et des ateliers notoires (EMBO). Au cours de la période, l'unité a attiré deux nouveaux jeunes chefs d'équipe, 79 doctorants et post-doctorants (46 étrangers), illustrant une remarquable attractivité. L'activité de publication de l'unité est exceptionnelle. Mille articles scientifiques ont été publiés au cours de la période de référence. Ils ont paru dans des périodiques de prestige à large visibilité (e.g. Nature, Cell, Science) ainsi que dans les revues les

plus notables de leurs disciplines (e.g. Nature immunology, Immunity). En matière d'activité partenariale contractuelle, l'unité a déposé huit brevets dont trois ont donné lieu à des licences d'exploitation. Deux start-up ont été créées (Egle therapeutics, Mnemo Therapeutics) et 39 contrats ont impliqué des industriels (e.g. Stimunity, Servier, Institut Roche, Sanofi, Mnemo therapeutics). Les financements obtenus totalisent 12,8 M€. Des membres de l'unité siègent dans des comités d'expertise scientifique (e.g. Welcome trust foundation, Young investigator EMBO, MRC, DFG, ERC).

Unité évaluée en vague B (2020-2022)

● Avec environ 100 membres titulaires, l'UR **Incia**, localisée à Bordeaux, est un acteur majeur de la recherche internationale en neurosciences. L'UR est hautement attractive (une dizaine de chercheurs recrutés récemment) et productive (plus de 1 100 publications au cours de la période d'évaluation pour 67 chercheurs et enseignants-chercheurs). La qualité de la production scientifique est excellente (27 % des articles publiés dans d'excellentes revues et neuf dans une revue prestigieuse, The New England Journal of Medicine). Incia bénéficie d'un réseau de collaborations très riche (40 % des publications impliquent un laboratoire étranger). Les membres de l'unité participent à plusieurs comités éditoriaux, soit comme éditeurs principaux (Behavioural and brain functions et Journal of behavioural and cognitive therapy), coéditeurs (quatorze) ou comme membres (dix-neuf). Huit des douze équipes de l'unité sont de rang mondial (Motopsyn, Candy, Hybrid, Decad, Mococo, IMT, NRGEN et Neurocog) attesté par leur fonction d'éditeur, la qualité de leurs publications (dans les journaux les plus prestigieux du domaine : Lancet neurobiology et The New England journal of medicine), les contrats obtenus et les prix obtenus (Sciences halphen grand prize et membre élu à l'IUF). Les membres de l'unité coordonnent deux projets européens et participent à huit autres (Era-Net). Le financement externe est excellent (19,3 M€ obtenus durant la période, dont 63 % provenant de subventions : contrats de l'ANR, labex, Peps CNRS, etc., 30 % provenant d'associations et 7 % du secteur industriel : 56 contrats de R&D avec l'industrie et deux soutiens doctoraux du dispositif Cifre).

Unité évaluée en vague C (2022-2023)

● Le **Liic**, localisé à Dijon, est une unité mono-équipe composée de quatre enseignants-chercheurs statutaires. Depuis deux décennies, le laboratoire étudie l'usage du monoxyde d'azote (NO) pour potentialiser les chimiothérapies anticancéreuses. L'unité développe également des agents utilisés en imagerie médicale des tumeurs. L'unité ne sera pas reconduite à la fin du contrat et les personnels impliqués intègreront le LNC (Lipides, Nutrition, Santé ; UMR Inserm, université de Bourgogne, EPHE, AgroSup) La production scientifique de l'unité est raisonnable avec 22 articles publiés dans des revues internationales à comité de lecture reconnues dans la discipline. La moitié des publications sont signées en premier, dernier ou auteur correspondant. Onze de ces publications sont signées en premier auteur par les doctorants de l'unité. Le rayonnement scientifique de l'unité est limité : il résulte de quinze communications orales et de douze posters dans des conférences scientifiques. Les doctorants sont particulièrement mis en avant dans le cadre des activités de dissémination scientifique. Les ressources financières de l'unité sont proportionnées à sa taille. On note, durant la période, le soutien financier de la fondation du Qatar (220 k€) dans le cadre d'une collaboration avec trois autres équipes internationales, celui de l'ANR comme partenaire de projet et ainsi que des subventions régionales (133 k€). Le bilan ne fait pas état de coordination de contrat national ni de financement européen. L'unité a accueilli un nombre raisonnable de doctorants (8 durant la période) et elle a recruté un assistant-ingénieur contractuel durant trois ans. L'attractivité à l'international reste faible et on note l'absence de contrats postdoctoraux. L'inscription des activités de l'unité dans la société est à sa mesure comme en attestent des collaborations avec des partenaires industriels (Roche), la participation à un consortium régional de partenaires industriels (Oncodesign, Diaclone, Chematech) et sa contribution au pôle d'excellence Pharmimage. L'unité développe également, en partenariat avec Covalab, des anticorps couplés à des agents cytotoxiques ou à des substrats traçables en imagerie médicale. Les membres de l'UR participent à la manifestation Openlab organisée par l'université de Bourgogne et ils accueillent des collégiens et des lycéens motivés par la recherche.

Unité évaluée en vague A (2019-2020)

● Les trois équipes du **MMDN**, localisé à Montpellier, étudient les facteurs de risque et les mécanismes cellulaires et moléculaires impliqués dans la dégénération et la régénération neuronale dans diverses pathologies. L'unité publie de manière satisfaisante, mais la proportion de ses articles dans les revues d'excellence reste à améliorer, de même que sa visibilité, ses rapports avec le monde extérieur et son implication dans la formation. Le projet comporte des axes intéressants, mais l'unité devra réfléchir à une orientation qui lui soit propre, son secteur de recherche étant très compétitif.

SVE5 Neurosciences et troubles du système nerveux

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
EPHE-PSL ; CNRS ; Sorbonne Université ; Inserm	ICM - Institut du cerveau et de la moelle épinière	0 / 57	0 / 67	0 / 317
ESPCI Paris-PSL ; CNRS	PDC - Plasticité du cerveau	3 / 4	0 / 8	2 / 13
Total	**2**	**3 / 61**	**0 / 75**	**2 / 330**

● L'unité **ICM**[254] 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)[255], des infrastructures cliniques (e.g. Cenir ; Prisme ; Biobanques)[256] 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 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 j. 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-clefs du cerveau humain associées aux tâches d'appréciation d'options dans l'objectif de prise de décision. 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 plates-formes 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)[257], d'un Institut Carnot, d'un incubateur d'entreprises (Ipeps), d'une CRO

[254] Le Hcéres a bien noté le souhait de l'université PSL de ne pas inclure cette unité au périmètre de son dispositif de recherche. Cependant, à la date de préparation de cette synthèse, comme à la date d'échange avec l'université PSL au sujet des erreurs factuelles, cette unité est présente dans la liste des unités de la composante EPHE-PSL sur son site internet. Pour cette raison, nous prenons acte de cette observation sans toutefois prendre la décision de retirer le synopsis de son évaluation.

[255] Platerformes offrant respectivement des services d'électrophysiologie, d'imagerie cellulaire et moléculaire quantitative et de séquençage génomique et analyse.

[256] Infrastructures prodigant 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).

[257] IHU-A-ICM : Institut des neurosciences translationnelles de Paris.

(Neurotrials)[258], 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'unité **PDC** est une unité de neurosciences intégratives dont l'objectif est l'étude des processus biologiques clés qui sous-tendent la plasticité cérébrale. Elle conçoit des modèles théoriques qui sont testés expérimentalement, fréquemment par des approches multidisciplinaires, en ayant recours à trois types de modèles complémentaires : des cultures organotypiques, la drosophile et les rongeurs. Les sept équipes constituant l'unité travaillent de façon indépendante scientifiquement et financièrement. Elles étudient les mécanismes impliqués dans la mémoire, dans la prise de décision, dans l'adaptation et l'apprentissage et, dans certains cas, elles étudient l'altération de ces mécanismes dans le contexte de maladies. L'unité située à l'ESPCI Paris-PSL, évolue dans un environnement original à l'interface de la biologie, de la chimie et de la physique. L'unité est membre du labex Memolife. Durant la période de référence, les équipes de l'unité ont contribué 1/ à établir un lien entre le métabolisme, l'apprentissage et la mémoire ; 2/ à développer des méthodes photo-pharmacologiques permettant de relier les changements de l'activité de circuits neuronaux avec le comportement ; 3/ à établir les bases physiologiques de relations corps-cerveau ; 4/ à découvrir un mécanisme de stabilisation des synapses Gabaergiques. Les travaux de l'unité ont été publiés dans quelques périodiques prestigieux à forte visibilité (e.g. Nature, Cell, Nature medicine) ainsi que dans les revues de référence des communautés concernées (Nature neurosci, Neuron, PNAS, Nat comm, Cell metabolism, Nature metabolism, Nature biomed). Cet excellent bilan de publication soutient la notoriété scientifique de l'unité. Chaque équipe bénéficie de financements acquis dans le cadre d'AAP compétitifs internationaux et nationaux. On note, en particulier, le soutien des programmes advanced grant et consolidator grant de l'ERC, celui du programme Human frontier science program, celui du programme Atip-Avenir et le soutien de l'ANR pour plusieurs projets. Trois équipes sont détentrices du label FRM. Des membres ont reçu des prix prestigieux (e.g., prix de la FRM, prix de la fondation de France, Brain star award de l'Association canadienne des neurosciences, médaille de bronze du CNRS). L'unité PDC a accueilli (en octobre 2023) trois nouvelles équipes. Durant la période évaluée 42 doctorants ainsi que 29 post-doctorants, dont douze originaires de pays étrangers, ont été formés dans l'unité. On observe globalement un niveau modeste de partenariats non académique qui sont le fait d'initiatives individuelles. Toutefois, l'équipe 3 conduit des partenariats dans le domaine des thérapies du sommeil avec les sociétés Urgotech et Dreem et elle bénéficie d'un soutien doctoral du dispositif Cifre. Des membres de l'unité donnent ponctuellement des conférences ou participent à des évènements destinés au public (e.g. la semaine du cerveau). Un membre de l'unité est rédacteur associé à Médecine-Sciences. L'unité anime un blog consacré au sommeil.

SVE6 Physiologie et physiopathologie humaine, vieillissement

Tutelles	Unités de recherche	EC	C	PAR
		Effectifs de l'université PSL / Effectif total		
Institut Curie ; Inserm	Chip - Cancer, hétérogénéité, instabilité et plasticité	0 / 0	1 / 9	31 / 40
Institut Curie	Lito - Laboratoire d'imagerie translationnelle en oncologie	0 / 0	0 / 4	0 / 1
Total	**2**	**0 / 0**	**1 / 13**	**31 / 41**

● L'unité **Chip**, localisée au site principal de l'Institut Curie est répartie à plusieurs étages de différents bâtiments. Dans la période de référence, l'unité était constituée de six équipes abordant quatre thèmes complémentaires liés au cancer : 1/ cancers pédiatriques (deux équipes) ; 2/ microenvironnement du cancer ; 3/ réparation de l'ADN (deux équipes) ; 4/ biologie computationnelle appliquée au cancer. Une perspective de scission de l'unité en deux entités est annoncée pour le futur contrat quinquennal. L'une étudiera les cancers pédiatriques et l'autre abordera les déterminants multidisciplinaires de la biologie du cancer en particulier sous l'angle de la biologie

[258] Neurotrials : organisation de recherche clinique spécialisée en matière d'essai cliniques précoces (IIa) pour valider des ciblages thérapeutiques tant de candidats médicaments que de dispositifs médicaux.

chimique ainsi que celui de la plasticité et de l'hétérogénéité des tumeurs. Les experts du comité soutiennent pleinement cette trajectoire. Dans la période de référence, la qualité de la production scientifique de l'unité est exceptionnelle. L'unité a signé 491 articles qui ont paru dans des périodiques de prestige ainsi que dans des revues très visibles dans les communautés médicales et de la biologie des cancers (e.g. Nature, cancer cell, Cancer discovery, Nature communication, JNCI, Nature cancer, Mol cell). On notera deux réalisations marquantes de l'unité : 1/ l'identification de nouveaux mécanismes de réparation de l'ADN se produisant au cours de la mitose ; 2/ la caractérisation de populations de cellules fibroblastiques de l'environnement tumoral ayant des fonctions immunosuppressives ou favorisant les métastases. L'unité a contribué à former 45 doctorants, elle a attiré douze chercheurs postdoctorants et cinq chercheurs de l'Inserm y ont été recrutés. Ces résultats illustrent l'attractivité de ce collectif. L'unité finance ses travaux dans le cadre d'AAP compétitifs. À l'échelle internationale elle a obtenu le soutien de trois projets par l'ERC (programmes synergy grant, starting grant et proof of concept grant), et un soutien du Department of defense (États-Unis). À l'échelle nationale, l'unité bénéficie d'un soutien du programme RHU, de deux soutiens du dispositif Siric de l'Inca et elle est associée au déploiement prochain de l'IHU Cancers des femmes (Institut Curie, Inserm et Université PSL). Les chercheurs de l'unité sont régulièrement invités à communiquer dans des conférences internationales prestigieuses concernant le cancer (AACR, ESMO, Keystone symposia). La qualité des travaux menés par l'UR concourt à sa reconnaissance internationale qui se matérialise par des prix et des distinctions. Ainsi deux scientifiques de l'unité sont membres de l'EMBO et d'autres ont reçu des prix prestigieux (Grand prix de l'Inserm[259], Prix Raymond Rozen de la FRM). Des plateformes développées par l'unité lui confèrent une attractivité technologique. C'est le cas du plateau expert en séquençage de l'ADN et de celui spécialiste du peignage de l'ADN qui est utilisé pour caractériser des anomalies de réplication survenant dans des tumeurs humaines comme murines. En termes de valorisation, l'activité de l'unité est exceptionnelle. On dénombre : un projet partenarial associant l'Institut Roche et soutenu par le dispositif RHU de l'ANR, trois soutiens doctoraux du dispositif Cifre, l'attribution de 21 licences exclusives d'exploitation se rapportant à des brevets et la création de deux start-up (Egle therapeutics, Mnemo therapeutics). Les chercheurs de l'unité sont très impliqués dans les activités de diffusion auprès du large public, en particulier au sujet des cancers pédiatriques. Ils ont été invités à présenter les avancées de la recherche sur le cancer dans divers médias tels que Le monde, TF1, BFM-TV.

Unité évaluée en vague E (2018-2019)

● La future unité **Lito**, répartie sur les 3 sites de l'Institut Curie à Orsay, Saint-Cloud et Paris, correspond à une émanation de Imiv, et devrait rejoindre l'Institut Curie en 2020, pour se consacrer à l'imagerie moléculaire du cerveau et du cancer, dans le cadre d'approches précliniques et cliniques. Plus précisément, les thématiques concernent le développement de biomarqueurs pour le phénotypage et l'intégration de la radiomique et de l'intelligence artificielle pour une médecine de précision. Grâce à la qualité de la production scientifique, le bilan est excellent, en particulier en ce qui concerne la neuro-imagerie, ce qui lui vaut une forte attractivité. L'interaction avec le milieu non académique est très bonne, comme en témoignent les cinq contrats avec l'industrie, ainsi que le brevet accepté et la licence pour un radio-ligand innovant. Le projet est très ambitieux. Le choix de recentrage sur l'oncologie est pertinent et devrait permettre d'ouvrir une nouvelle ligne de recherches de qualité au sein de l'Institut.

[259] Grand prix de l'Inserm 2022 en reconnaissance des accomplissements d'O. Delattre durant une carrière dévolue à la lutte contre les cancers pédiatriques et à la compréhension de leurs déterminants moléculaires.

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 l'université PSL / Effectif total		
Mines Paris-PSL ; Institut Curie ; Inserm	Cancer et génome : bioinformatique, biostatistiques et épidémiologie d'un système complexe	5 / 6	2 / 6	29 / 36
ESPCI Paris-PSL ; CNRS ; Inserm	Physmed - Physique pour la médecine	2 / 2	0 / 8	2 / 14
Total	**2**	**7 / 8**	**2 / 14**	**21 / 50**

• L'unité **Cancer et génome**, constituée de six équipes, applique les ressources de la biologie computationnelle au domaine de la cancérologie pour conduire des travaux selon le continuum : recherches fondamentales, translationnelles et cliniques. Les sujets traités abordent plus précisément : 1/ la régulation de la transcription des cellules tumorales ; 2/ la modélisation de la régulation des cancers et de leur hétérogénéité spatiale ; 3/ les méthodes computationnelles appliquées à la biologie des systèmes ; 4/ l'épidémiologie génétique des cancers familiaux ; 5/ les méthodes statistiques pour la médecine de précision ; 6/ les modèles mécanistiques pour optimiser les traitements individualisés. Une plateforme prodigue une expertise multidisciplinaire en bio-informatique et en bio-statistique. Durant la période évaluée, la production de l'unité a été exceptionnelle (540 articles dont plus de 30 % comprenant un membre de l'unité comme auteur correspondant). Ces travaux ont paru dans des revues généralistes prestigieuses (Nature, Cell, Nat med), ainsi que dans les meilleurs journaux disciplinaires (Nat genetis, Genome biol, Nat comm, Cell rep) comme dans des journaux spécialisés reconnus (Bioinformatics, Biostatistics, Int j biostat, Plos, Comput biol). La capacité de l'unité à collecter des fonds propres est remarquable. 19 M€ ont été obtenus d'APP européens (six soutiens du programme H2020 et un soutien du programme Era-Net). 13,5 M€ ont été obtenus d'AAP nationaux (cinq soutiens de l'ANR, dix de l'Inca) et d'associations caritatives (Fondation ARC, Ligue contre le cancer). L'unité participe aux projets de structuration de la recherche en cancérologie, en santé digitale et en intelligence artificielle (France médecine génomique, Siric, RHU Cassiopea et epcart, IHU cancers des femmes, Parisanté campus, Institut interdisciplinaire d'intelligence artificielle Prairie). Les activités de l'unité motivent des recherches partenariales qui se sont traduites par six actions de soutien doctoral du dispositif Cifre (e.g. Sanofi, Servier, Synsight). Dix-huit contrats de recherche impliquant des entreprises privées ont été conclus (e.g. Bristol-Meyer Squibb, Servier, Sanofi, Intel) ayant mobilisé 1,5 M€. Un soutien financier direct a été trouvé auprès d'Intel, permettant à l'unité de se doter d'un serveur de calcul. L'unité diffuse de façon remarquable les méthodes qu'elle développe en mettant à la disposition des chercheurs des programmes informatiques en open-source (44 packages diffusés). La valorisation des résultats vers le grand public est excellente. On note des communications dans des médias scientifiques destinés au grand public (journaux : Sciences et avenir et La recherche ; émission radio de France Culture : La méthode scientifique), ainsi que dans des journaux et des émissions grand public (Marie-Claire, Le Figaro, Le Monde, Paris Match, Europe 1, France Inter, France 5). En matière d'expertise et d'appui aux politiques publiques, l'unité participe à des groupes d'experts (groupe Génétique et cancer, Unicancer ; groupe Génétique et cancer pour l'analyse en panel de gènes dans les prédispositions héréditaires au cancer du sein ou de l'ovaire).

• L'unité **Physmed** a pour objectif de repousser les frontières de l'imagerie échographique en valorisant les innovations du domaine de la physique des ondes pour concevoir de nouvelles méthodes de diagnostic et de thérapie. L'unité, mono-équipe, affiche trois thématiques de recherche : 1/ la quantification et les biomarqueurs ultrasonores, 2/ l'imagerie fonctionnelle ultrasonore, et 3/ la thérapie ultrasonore. L'unité constitue l'une des cinq structures de recherche de Parisanté campus dont l'ambition est de structurer une filière en santé numérique de rayonnement mondial. L'unité bénéficie également d'un Accélérateur de recherche technologique (ART) de l'Inserm dédié aux ultrasons biomédicaux. Cette structure permet à l'unité d'étendre sa capacité à disséminer ses innovations, en fabriquant des prototypes de recherche à destination d'autres chercheurs et de cliniciens. Les concepts développés et les résultats cliniques valent aujourd'hui une reconnaissance mondiale à l'unité, identifiée comme un leader international dans le domaine des ultrasons biomédicaux. La production scientifique et technologique est excellente et, à plusieurs égards, exceptionnelle. Des approches originales et un plateau technique remarquable ont autorisé des sauts technologiques et des ruptures conceptuelles en imagerie

ultrasonore qui se sont traduits en applications biomédicales. À titre d'exemple, l'unité a réalisé la première démonstration d'une imagerie clinique capable d'imager le connectome fonctionnel cérébral chez le nouveau-né avec une technologie portable au lit du patient[260]. Elle a apporté la première preuve de concept d'une imagerie microscopique de l'ensemble de la vascularisation cardiaque en 3D par super-résolution ultrasonore, un concept inventé par ses chercheurs[261]. Elle a également contribué au développement d'une imagerie multimodale Ultrasons-TEP-CT unique pour des applications notamment dans le domaine du cancer[262]. Grâce à ces avancées majeures, l'unité a publié ses travaux dans les revues les plus prestigieuses et visibles du domaine (e.g. Nature methods, Nature communications, Nature biomedical engineering, Nature nanotechnology, Science translational medicine). On note l'impressionnante réussite de l'unité aux AAP compétitifs tant nationaux (20 projets soutenus par l'ANR) qu'internationaux (six projets soutenus par l'ERC, deux projets financés par les NIH). L'élection de membres de l'unité dans des Institutions scientifiques (Académie des sciences européenne, présidence de l'International society of therapeutic ultrasound) et les distinctions nationales et internationales[263] attestent du rayonnement scientifique de l'unité. L'unité entretient un vaste réseau de collaborations nationales et internationales, avec des partenaires cliniques, académiques et industriels notamment à travers le projet Ze[US][264] qui vise à associer le savoir-faire industriel présent sur le territoire français avec les expertises scientifiques des différents acteurs du secteur. Les interactions avec le secteur économique sont excellentes, comme l'illustrent les créations de deux nouvelles start-up durant la période (emyosound[265] et Iconeus[266]), le dépôt de seize brevets[267] et des partenariats industriels (thérapie non invasive des valves cardiaques avec la société Cardiawave). Les trois domaines d'application des recherches de l'unité (cancers, maladies cardiovasculaires, neurosciences) sont prépondérants pour la santé publique et ils constituent des sujets d'intérêt sociétaux. L'unité veille à disséminer ses activités par de nombreuses actions de médiation scientifique auprès du grand public (réseaux sociaux, Youtube, site web, presse). Elle emploie un chargé de communication à cette fin.

[260] Baranger et al. Bedside functional monitoring of the dynamic brain connectivity in human neonates, Nature communication 2021.

[261] Demeulenaere et al. Coronary flow assessment using 3-dimensional ultrafast ultrasound localization microscopy, JACC cardiovascular imaging 2022.

[262] Provost et al. Simultaneous positron emission tomography and ultrafast ultrasound for hybrid molecular, anatomical and functional imaging, Nature biomedical engineering 2018.

[263] e.g. Grand prix de la European society of molecular imaging, Carl Hellmuth Hertz award de la société IEEE Ultrasonics, Chaire professorale Gordon Moore de l'université Caltech aux États-Unis, Chaire professorale Boehraave de l'université médicale de Leiden aux Pays-Bas.

[264] Le projet Zetta Ultrasound a l'ambition d'imager en temps réel et à l'échelle micrométrique l'ensemble des vaisseaux sanguins corporels.

[265] emyosound ambitionne de développer un instrument ultrasonore d'application diagnostique en cardiologie.

[266] Iconeus a pour objectif de mettre au point un instrument ultrasonore destiné à la l'imagerie et à la mesure des volumes sanguins cérébraux fonctionnels.

[267] e.g. Dispositifs et méthodes faisant appel à des ultrasons pour restaurer la vision ou toute autre fonction cérébrale ; procédé de mesure de la vitesse de son dans le foie au moyen d'une sonde mobile.

IV. ANNEXES

1. 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 politique
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 multi-échelles

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, bioinformatique, 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

2. LISTE DES SIGLES

A

AAAI Association sur l'avancement de l'intelligence artificielle
AACR American association for cancer research
AAP Appel à projets
AAS American astronomical society
Acav+ Astrophysique et condition d'apprition de la vie
Aceo Advisory committee for Earth observation
ACL Article à comité de lecture
ACSS Applied computation social sciences
Ademe Agence de la transition écologique
AFD Agence française de développement
Afec Association française d'études chinoises
AFPCN Association française de protection contre les catastrophes naturelles
AFSE Association française de science économique
AIAC Association internationale d'archéologie
AIBL Académie des inscriptions et belles lettres
AIEGL Association internationale d'épigraphie grecque et latine
Aitia Archives of international theory, a transcultural approach
AJDA Actualité juridique du droit administratif
AMI Appel à manifestation d'intérêt
AMI CMA IA Appel à manifestation d'intérêt "Compétences et métiers d'avenir" intelligence artificielle
AMR-VAC Adaptative mesh refinement versatile advection code
Amu Aix-Marseille Université
Anaee Analyses et experimentations sur les écosystèmes continentaux
ANR Agence nationale de la recherche
Anses Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
APS American physical society
Arias Atelier de recherches sur l'intermédialité et les arts du spectacle
ARN Acide ribonucléique
ARTFL American and French research on the treasury of the French language
Asor American society of overseas research
ASN Autorité de sureté nucléaire
ARWU Academic ranking of world universities
AT Adjoints techniques

B

BNF Bibliothèque nationale de France
BRGM Bureau des recherches géologiques et minières
Bulac Bibliothèque universitaire des langues et civilisations

C

C Chercheur
CAE Conseil d'analyse économique
CAP Création - arts - patrimoine
CCS Creeation, cognition, society
CDIC Centre de documentation de l'Institut des civilisations
CEA Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies renouvelables
Celf Commission d'enrichissement de la langue française
Cerema Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
Cern Organisation européenne pour la recherche nucléaire
CFM Capital fund management
CFSH Comité français de sciences historiques
CIC Centre d'investigation clinique
CIEPFC Centre international d'étude de la philosophie française contemporaine
Cifre Convention industrielle de formation par la recherche
CMA IA Compétences et métiers d'avenir intelligence artificielle
CMDO+ Réseau des cristaux micro- et nanostructures et dispositifs pour l'optique
CMIP Coupled model intercomparison project
CNDP Commission nationale du débat public
Cnes Centre national d'études spatiales

CNFH Commission nationale flotte hauturière
CNRS Centre national de la recherche scientifique
CNSMDP Conservatoire national supérieur de musique et de danse de Paris
Coen Centre d'excellence pour les maladies neurodégénératives
Comité STOA Panel for the future of science and technology
Comue Communauté d'universités et d'établissements
CONRS Comité national de la recherche scientifique
Cop23 Conférence des Nations unies sur le climat
Corli Corpus langes interactions
Cospar Committee on space research
Cost Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique
COV Composés organiques volatils
CNU Conseil national des universités
CPER Contrat de plan État-région
CPES Cycle pluridisciplinaire d'études supérieures
CR Chargé de recherche
CRO Contract research organization
CRRLPM Centre de recherche sur les relations entre littérature, philosophie, morale
CTA Cherenkov telescope array
Cure Copernicus for urban resilience in Europe

D

D-DNP Dynamic nuclear polarization
Declics Dialogues entre chercheurs et lycéens pour les intéresser à la construction des savoirs
DEEE Déchets d'équipements électriques et électroniques
Deep Développement, épigenèse, épigénétique et potential
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGLFL Délégation générale à la langue française et aux langues de France
Dim Domaine de recherche et d'innovation majeur
Dina Distributional national accounts
Distam Digital studies Africa, Asia, Middle East
DR Directeur de recherche
DREM Directeur de recherche émérite
Driihm Dispositif de recherche interdisciplinaire sur les interactions Hommes-milieux
DVPI Direction de la valorisation et des partenariats industriels

E

EAC Écriture de la modernité littérature et sciences humaines
Ecai European conference on artificial intelligence
Econ prejudice Economics of ethnics prejudice
EDF Électricité de France
EFB École de formation professionnelle des barreaux
Efeo École française d'Extrême-Orient
EFL Empirical foundations of linguistics
EHESS École des hautes études en sciences sociales
Ehne Encyclopédie numérique pour une nouvelle histoire de l'Europe
Elicit Empowering life sciences with innovative technologies
EMBL European molecular biology laboratory
ENC-PSL École nationale des chartes-PSL
ENM École nationale de la magistrature
ENS-PSL École normale supérieure-PSL
Ensad École nationale des arts décoratifs de Paris
Ensba École nationale des beaux-arts de Paris
EOSC European open science cloud
EPCS Établissement public de coopération scientifique
EPHE-PSL École pratique des hautes études - PSL
Epi-pom Épigraphies du Proche-Orient médiéval
Epic Établissement public à caractère industriel et commercial
Epta European pulsar timing array
Équipex Équipement d'excellence
ERC European research council
Eric European research infrastructure consortium
Esep Exploration spatiale des environnements planétaires
ESMO European society for medical oncology

ESPCI Paris-PSL École supérieure de physique et de chimie industrielles de la Ville de Paris
ETI Entreprise de taille intermédiaire
ETN Électronique et technologies numériques
Eular European alliance of associations for rheumatology
EUR École universitaire de recherche
Euram European academy of management

F

Fast Fluorescence-activating and absorption-shifting tags
FCS Fondation de cooperation scientifique
Feader Fonds européen Agricole pour le développement rural
Feder Fonds européen de développement régional
FMES Fondation méditerranéeenne d'études stratégiques
FNE France nature environnement
FNV Fonds national de valorisation
Focs Foundations of computer science
FRM Fondation pour la recherche médicale

G

GA Governance analytics
GDR Groupement de recherche
GDRI Groupement de recherche international
Genci Grand équipement national de calcul intensif
Gendhi Gender and health inequalities
Gente_Pop Genetic and environmental basis of natural transposition and its potential to create adaptive variations
Geofcan Approche géophysique et structural de l'organisation spatiale et du fonctionnement des couvertures pédologiques anthropisés et naturelles
Gis Groupement d'intérêt scientifique
Giec Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GNSS Global navigation satellite systems
Grand Giant radio array for neutrino detection
GS Global studies

H

Hastec Histoire et anthropoligie des savoirs, des techniques et des croyances
HDR Habilitation à diriger des recherches
Hemef Histoire de l'enseignement de la musique au XIX^{e} siècle
Hess High energy stereoscopic system
HSFP Human frontiers science program

I

IA Intelligence artificielle
IAA International academy of astronautics
IASI Interféromètre atmosphérique de sondage dans l'infrarouge
IC Institut Convergence
Iciam Internation council for industrial and applied mathematics
ICM International congress of mathematicians
ICML International machine learning society
Idex Initiative d'excellence
IE Ingénieur d'études
IEA International energy agency
IEC Institut d'études de la cognition
IHDEA Internation heliophysics data environment alliance
IHES Institut des hautes études scientifiques
IHU Institut hospitalo-universitaire
IHU-A-ICM Intitut des neurosciences translationnelle de Paris
Ijcai International joint conferences on artificial intelligence
ILB Institut Louis Bachelier
Imec Institut mémoires de l'édition contemporaine
IOP Institute of physics
INHA Institut national d'histoire de l'art
INC Institut national de chimie

Inca Institut national du cancer
Inec Institut national de l'économie circulaire
Inee Institut national écologie et environnement
Ineris Institut national de l'environnement industriel et des risques
Inrae Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
Inria Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique
Inserm Institut national de la santé et de la recherche médicale
INSHS Institut national des sciences humaines et sociales
Inspé Institut national supérieur de progessorat et de l'éducation
Insu Institut national des sciences de l'environnement
Involve Integration of migrants as volunteers for the safeguarding of vulnerable environments
IPBES Intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services
IPDA International planetary data alliance
Ipeps Incubateur et pépinière d'entreprises Paris-Salpêtrière
IPGP Institut Pierre-Gilles de Gennes
IR Ingénieur de recherche
Iram Institut de radioastronomie millimétrique
Ircom Infrastructure de recherche – corpus oraux et multimodaux
IRD Institut de recherche pour le développement
Iremmo Institut de recherche et d'études Méditerranée Moyen-Orient
Iris Interdisciplinary and strategic research initiatives
IRM Imagerie par resonance magnétique
IRN Internation research network
ISMM Institut d'études de l'islam et des sociétés du monde musulman
ISR-U In situ resource utilization
ITE Institut pour la transition énergétique
ITN Innovative training network
IUF Institut universitaire de France
Iupac International union of pure and applied chemistry
Iupap International union of pure and applied physics
Iuvsta International union for vacuum science, technique and applications
IVG Interruption volontaire de grossesse
3IA Institut interdisciplinaire d'intelligence artificielle

J

JCAP Journal of cosmology and astroparticle physics
JCJC Jeunes chercheurs jeunes chercheuses
JNCO-SFO Club cristaux pour l'optique de la Société française d'optique

L

Labcom Laboratoire commun
Labex Laboratoire d'excellence
Lisa Laser interferometer space antenna
LMI Laboratoire mixte international
LNE Laboratoire national de métrologie et d'essai
Lofar Low frequency array
Lorene Langage objet pour la relativité numérique
Lostma Lost manuscripts of medieval Europe : modelling the transmission of texts
LSE London school of economics
LTCSEI Learning through categories in social and economic interactions

M

Macoter Reconfigurations malienne, cohésions, territoires, développement
Matere Matériaux avancés éco-responsables
MCF Maitre de conférences
Medec Mediterranean experts on climate and environmental change
MESR Ministère de l'enseinement supérieur et de la recherche
Mildeva Mission interministérielle de lutte contre les drogues et les conduites addictives
MILDT Mission interministérielle de lute contre la drogue et la toxicomanie
Midrash Migrations of textual and scribal traditions via large-scale computational analysis of medieval manuscripts in Hebrew script
MIH Mitsubishi heavy industries
MIT Massachussets institute of technology
MOF Metal organic framework

Momm Moyen-Orient et mondes musulmans
Mooc Massive online open courses
Moons Spectrographe optique et proche infrarouge multi-objets
Mosaic Multi-object and multi-integral field spectrograph
MSCA Marie Skłodowska-Curie Actions
MSH Maison des sciences de l'Homme
Mucem Musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée

N

Nahan North African heritage archives network
NDA Nançay decameter array
NeurIPS Neural information processing systems
NIH National insitutes of health
NRH Radiohélographe
NRT Radio telescope de Nançay

O

Ocav Origins and conditions for the emergence of life
OFB Office français de la biodiversité
OIF Observatoire international du religieux
ONR Organisme national de recherche
OSE Ouvrir la science économique
Osu Observatoire des sciences de l'Univers
Ozcar Observatoires de la zone critique : applications et recherche

P

PEDR Prime d'encadrement doctoral et de recherche
PEPR Programmes et équipements prioritaires de recherche
Peps Projets exploratoires premier soutien
PIA Programme d'investissement d'avenir
Picsl Plateforme d'imagerie commune du site de Luminy
Piren-Seine Programme interdisciplinaire de recherche sur l'eau et l'environnement du basin de la Seine
Planaqua Plateforme expérimentale nationale d'écologie aquatique
PME Petites et moyennes entreprises
PNAS Proceedings of the national academy of sciences
PNGMDR Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs
POC Proof of concept
POM Poly-oxo metalates
PSE Paris school of economics
PSL Paris sciences & lettres
PSPC Projet de recherche et développement structurant pour la compétitivité
Puck Program for the use and computation of kinship data
Puf Presses universitaires de France
PUPS Presses de l'université Paris-Sorbonne

Q

QS ranking Quacquerelli symonds ranking

R

R&D Recherche et développement
Régef Réseau géochimique et expérimental français
RENSEE Réseau national des stations d'écologie expérimentale
Respore Réseau d'excellence en solides poreux
RFI Radio France international
RHU Recherche hospitalo-universitaire
Ritme Risques, travail, marchés et État
Roadmap Rethinking of antimicrobial decision-systems in the management of animal production
RSE Responsabilité sociétale des entreprises

S

Satt Société d'accélération du transfert de technologies
SDDS Science data, data science

SEE Station d'écologie expérimentale
SFAC Société française d'archéologie classique
SFP Société française de physique
SFRI Structuration de la formation par la recherche dans les initiatives d'excellences
SHS Sciences humaines et sociales
Siam Society for industrial and applied mathematics
Sirteq Science et ingénierie en région Île-de-France pour les technologies quantiques
SKA Square kilometer array
Soda Solar radiation data
SNCF Société nationale des chemins de fer
SNO Service national d'observation
ST Sciences et technologies
Stoc Symposium on theory of computing
SVE Sciences du vivant et environnement

T

TAI Temps atomique international
TD Travaux dirigés
TGIR Très grande infrastructure de recherche
THE Times higher education
TPE Très petites entreprises
TR Technicien de recherche
Trace Tracking carbon emissions
Traccs Transformer la modélisation du climat pour les services climatiques
TSE Toulouse school of economics

U

UAR Unité d'appui et de recherche
UICN Union international pour la conservation de la nature
Umifre Unité mixte des instituts français de recherche à l'étranger
UMR Unité mixte de recherche
UMS Unité mixte de service
Unesco United nations educational, scientific and cultural organization
UPVD Université de Perpignan via Domitia
USR Unité de service et de recherche
UTC Temps universel coordonné

V

Vespa Virtual European solar and planetary access
VUV Vide ultraviolet

W

Wifi Waves and imaging - from fundamentals to innovation
WCRP World climate research programme

3. LISTE DES 51 OPÉRATEURS PARTENAIRES DE L'UNIVERSITÉ PSL

Aix-Marseille Université	Université Bretagne Occidentale
Avignon Université	Université Claude Bernard Lyon 1
CEA	Université Jean Monnet
Cirad	Université d'Angers
Cnes	Université d'Évry Val d'Essonne
CNRS	Université d'Orléans
Collège de France	Université de Bordeaux
Comue UBFC	Université de Bourgogne
CY Cergy Paris Université	Université de Caen Normandie
École polytechnique	Université de Lille
EHESS	Université de Lorraine
ENPC Paris	Université de Montpellier
ICM	Université des Antilles
Inalco	Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
Inrae	Université Paris 8
Inria	Université Paris Nanterre
Inserm	Université Paris Cité
Institut Curie	Université Paris Saclay
IPVF	Université Paul Valéry Montpellier 3
IRD	Université Rennes 2
L'institut agro	Université Sorbonne Paris Nord
Laboratoire national de métrologie et d'essais	Université Paris Est Créteil
Ministère de la Culture	Université Perpignan Via Domitia
MNHN	Université Versailles Saint-Quentin en Yvelines
Nantes Université	
Sorbonne Nouvelle	
Sorbonne Université	

4. INDEX DES UNITÉS DE RECHERCHE ÉVALUÉES

Domaine scientifique SHS

Anhima - Anthropologie et histoire des mondes antiques 68
Aoroc - Archéologie et philologie d'Orient et d'Occident 69
CDIC - Centre de documentation de l'Institut des civilisations du Collège de France 34
Cermi - Centre de recherche sur le monde iranien 70
CGS - Centre Georg Simmel : recherches anco-allemandes en sciences sociales 70
Chart - Cognitions humaines et artificielles 58
CJM - Centre Jean-Mabillon 71
CMH - Centre Maurice Halbwachs 51
CR2D - Centre de recherche droit Dauphine 50
CRCAO - Centre de recherche sur les civilisations de l'Asie orientale 59
CRM - Centre Roland Mousnier 72
CTAD - Centre de théorie et analyse du droit 51
DRM - Dauphine recherches en management 47
Grei - Groupe de recherches en études indiennes 60
GSRL - Groupe sociétés religions laïcités 60
Histara - Histoire de l'art, des représentations et de l'administration dans l'Europe moderne et contemporaine 72
I3 - Institut interdisciplinaire de l'innovation 48
IHMC - Institut d'histoire moderne et contemporaine 68
IHPST - Institut d'histoire et de philosophie des sciences et des techniques 61
IJN - Institut Jean Nicod 62
Imaf - Institut des mondes africains 73
Irisso - Institut de recherche interdisciplinaire en sociologie, économie et science politique 52
Item - Institut des textes et manuscrits modernes 63
Las - Laboratoire d'anthropologie sociale 52
Lattice - Langues, textes, traitements informatiques, cognition 54
Leda - Laboratoire d'économie de Dauphine 48
Lem - Laboratoire d'études sur les monothéismes 63
LETG - Littoral, environnement, télédétection, géomatique 53
Llacan - Langage, langues et cultures d'Afrique noire 55
LNC2 - Laboratoire de neurosciences cognitives et computationnelles 56
LSCP - Laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistique 56
LSP - Laboratoire des systèmes perceptifs 57
Nimh - Neuropsychologie et imagerie de la mémoire humaine 58
O&M - Orient et méditerranée 74
Pays germaniques (histoire, culture, philosophie) : transferts culturels et archives Husserl de Paris 64
Pépin - Centre Jean Pépin 64
PJSE - Paris Jourdan sciences économiques 49
Proclac - Proche-Orient, Caucase : langues, archéologie, cultures 65
République des savoirs : Lettres, sciences, philosophie 65
Sacre - Sciences, arts, création, recherche 66
Saprat - Savoirs et pratiques du moyen-âge à l'époque moderne 74
Thalim - Théorie et histoire des arts et des littératures de la modernité 67

Domaine scientifique ST

APC - Astroparticule et cosmologie 92
C3M - Chimie moléculaire, macromoléculaire, matériaux 107
CBI - Chimie biologie innovation 107
CDM - Centre des matériaux 114
Cemef - Centre de mise en forme des matériaux 115
Cerege - Centre européen de recherche et d'enseignement de géosciences de l'environnement 104
Ceremade - Centre de recherche en mathématiques de la décision 89
CMBC - Chimie et modélisation pour la biologie du cancer 113
CRC - Centre de recherche sur les risques et les crises 115
CSE - Chimie du solide et de l'énergie 108
Dep - Département énergétique et procédés 116
Diens - Département d'informatique de l'École Normale Supérieure 117
DMA - Département de mathématiques et applications de l'ENS 89
Epoc - Environnements et paléoenvironnements océaniques et continentaux 105

Géosciences - Centre de géosciences 98
Gepi - Galaxies, étoiles, physique et instrumentation 98
Gulliver 92
i-clehs - Institute of chemistry for life and health sciences 102
Imap - Institut des matériaux poreux de Paris 109
IMCCE - Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides 99
Institut Langevin 93
IPVF - Institut photovoltaïque d'Île-de-France 113
IRCP - Institut de recherche de chimie Paris 110
JeipCDF - Jeunes équipes de physique du Collège de France 93
Lamsade - Laboratoire d'analyse et modélisation de systèmes pour l'aide à la décision 118
LBM - Laboratoire des biomolécules 111
LCPB - Laboratoire de chimie des processus biologiques 111
LCPME - Laboratoire de chimie physique et microbiologie pour l'environnement 113
Lerma - Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique et atmosphères 99
Lesia - Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique 100
LG-ENS - Laboratoire de géologie de l'École Normale Supérieure 101
LKB - Laboratoire Kastler Brossel 94
LMD - Laboratoire de météorologie dynamique 101
LPEM - Laboratoire de physique et d'étude des matériaux 94
LPENS - Laboratoire de physique de l'ENS 95
Luth - Laboratoire univers et théories 102
Mathsyst - Mathématiques et systèmes 119
Metis - Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydrosystèmes et les sols 102
ORN - Observatoire radioastronomique de Nançay 103
Pasteur - Processus d'activation sélectif par transfert d'énergie uni-électronique ou radiatif 112
PCC - Unité physico-chimie Curie 96
PMMH - Physique et mécanique des milieux hétérogènes 116
Simm - Sciences et ingénierie de la matière molle 112
Syrte - Systèmes de référence temps-espace 104

Domaine scientifique SVE

BGS - Biogéosciences 132
Cancer et génome : bioinformatique, biostatistiques et épidémiologie d'un système complexe 146
CBC - Cell biology and cancer 134
Cefe - Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive 133
Cereep - Centre de recherche en écologie expérimentale et prédictive - Ecotron Ile-de-Fance 130
Chimie et biologie de la cellule 136
Chip - Cancer, hétérogénéité, instabilité et plasticité 144
Cirb - Centre interdisciplinaire de recherche en biologie 136
Criobe - Centre de recherche insulaire et observatoire de l'environnement 131
Dig-cancer - Dynamique de l'information génétique : bases fondamentales et cancer 137
DN - Dynamique du noyau 138
IGC - Intégrité du génome, ARN et cancer 140
IBDM - Institut de biologie du développement de Marseille 140
Ibens - Institut de biologie de l'École normale supérieure 138
ICM - Institut du cerveau et de la moelle épinière 143
Immunité et cancer 141
Incia - Institut de neurosciences cognitives et intégratives d'Aquitaine 142
Isem - Institut des sciences de l'évolution de Montpellier 133
Isyeb - Institut de systématique, évolution, biodiversité 131
IVPC - Infections virales et pathologie comparée 140
LGBC - Laboratoire de génétique et biologie cellulaire 133
Liic - Laboratoire d'immunologie et imunothérapie des cancers 142
Lito - Laboratoire d'imagerie translationnelle en oncologie 145
MMDN - Mécanismes moléculaires dans les démences neurodégénératives 142
PDC - Plasticité du cerveau 144
Physmed - Physique pour la médecine 146
SRC - Signlalisation, radiobiologie et cancer 141
UGBD - Génétique et biologie du développement 139

5. CARACTÉRISATION DES PUBLICATIONS DE L'UNIVERSITÉ PSL

INTRODUCTION

Ce rapport caractérise les publications de l'université Paris sciences et lettres 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 cotutelle à travers ses composantes. Un second périmètre est proposé pour quelques indicateurs : celui qui comprend aussi les associés de PSL, le Collège de France et l'Institut Curie.

Les indicateurs sont calculés sur ce corpus d'ensemble des publications de l'université, puis par domaine et sous-domaine correspondant aux panels du Conseil européen de la recherche (ERC).

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 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. La source de données, les types de décompte des publications et les définitions des indicateurs sont précisés en fin de rapport. Les données et les définitions sont présentés dans la section consacrée à la méthodologie.

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, diagnostique 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

L'université PSL est comparée avec des universités étrangères et quelques établissements d'Île-de-France

Le choix des comparants étrangers a été dicté soit par le rapport d'autoévaluation, soit par des suggestions du département d'évaluation de la recherche. Les comparants français ont des cotutelles avec l'université PSL en Île de France.

COMMENTAIRE SYNTHÉTIQUE DES INDICATEURS

Nombre de publications et copublications

Entre 2017 et 2021, l'université PSL a participé à un peu moins de 6 000 articles de revues scientifiques ou d'actes de conférences par an (tableau 1). En élargissant le périmètre aux deux établissements associés, l'Institut Curie et le Collège de France, l'université voit son ombre de publication majoré d'un peu moins de 20 % (17 % en 2017 et 21 % en 2021). Sauf quand c'est mentionné, les analyses suivantes correspondent au périmètre de PSL limité à ses composantes.

Au cours de la période 2017-2021, la part des copublications internationales de l'université PSL, 67 %, est supérieure de 4 points à celle de la France entière (tableau 2). C'est en sciences de la vie que la différence est la plus grande (69 %, à comparer à 62 %). En SHS, la part de copublications internationales de l'université PSL est de 49 % en 2017, équivalente à celle de la France, mais elle a moins augmenté, atteignant 57 % en 2021, contre 59 % pour la France entière.

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. En compte fractionnaire, le nombre de contributions de PSL (environ 2 000) et sa part des publications françaises se tassent au cours de la période (graphique 1).

Profil disciplinaire de l'université

Près de 60 % des publications de l'université relèvent, entre 2017 et 2021, des Sciences physiques et ingénierie (tableau 3). Cette part, de 20 % supérieure à la part du domaine dans les publications mondiales, se traduit par un indice de spécialisation de 1,2. Près de 14 % des publications relèvent du domaine SHS, soit un indice de spécialisation équivalent de 1,2. Symétriquement, les sciences de la vie ont une part inférieure de près de 30 % à la moyenne mondiale (indice de 0,7). La prise en compte des établissements associés modifie peu ces résultats : la part des sciences physiques et ingénierie diminue à 58% et la part des SHS devient un peu inférieure à 13 %. Logiquement du fait de l'intégration des publications de l'Institut Curie, la part des sciences de la vie augmente de 3 points – en conséquence, l'indice de spécialisation de ce domaine atteint 0,8 et reste bien inférieur à la moyenne mondiale.

Au sein des sciences physiques et ingénierie PSL est fortement spécialisée dans quelques sous-domaines. Le premier, de loin est PE9, sciences de l'Univers où sa part de publications est près de 6 fois plus élevée que celle des publications mondiales (indice 5,8). L'université PSL est aussi fortement spécialisée en PE1, mathématiques (indice 2,3) et PE10, sciences de la Terre (indice 2). L'université est aussi spécialisée en PE3, physique de la matière condensée (1,6) et PE2, constituants fondamentaux de la matière (1,5). En revanche, PSL dans les différents sous-domaines de la chimie et des sciences pour l'ingénieur, l'université PSL n'est légèrement spécialisée qu'en chimie physique et analytique (indice 1,1).

Dans le domaine SHS, l'université manifeste une forte spécialisation en SH6, l'étude du passé humain. Avec près de 10 % de ses publications dans le sous-domaine, son indice de spécialisation est de 4,0. En SH5, cultures et production culturelle, son indice de spécialisation atteint 2. L'université PSL est aussi nettement spécialisée en SH4, L'esprit humain et sa complexité, et en SH1, individus, marchés et organisations, avec des indices respectivement de 1,7 et de 1,4.

En sciences de la vie, le profil de l'université PSL est très contrasté par sous-domaine. L'université a 10 % de ses publications en LS8, biologie environnementale, écologie et évolution, soit un indice de spécialisation de 3,2. En LS2, biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes, l'université PSL a un indice de spécialisation de 1,3. Dans les autres sous-domaines, PSL n'est pas du tout spécialisée – en particulier dans les sous-domaines de la recherche médicale, ce qui est logique dans la mesure où l'université n'est pas associée à un CHU (rappelons que le périmètre de l'analyse est pour l'essentiel limité à l'université sans ses associés).

Mesure de l'impact scientifique des publications

Avec un indice d'impact normalisé de 1,1, PSL présente un nombre moyen de citations de ses publications supérieur de 10 % à la moyenne mondiale observée durant la période 2017-2020. Le même résultat s'observe tant en Sciences de la vie, qu'en sciences physiques et ingénierie (tableau 4). Dans le domaine SHS, l'impact est

inférieur de 20 % à la moyenne mondiale. Notons que les deux sous-domaines où PSL est la plus spécialisée en SHS, SH5 et SH6, appartiennent aux sciences humaines et ont probablement une part relativement importante de publications en français, ce qui limite leur audience internationale et donc leur potentiel de citations à l'échelle mondiale. L'indice d'impact de ces domaines pourrait ainsi être plus élevé si le corpus avait été restreint aux seules publications en anglais (le classement de Leiden qui procède à cette restriction identifie moins de publications pour PSL, mais calcule des indices d'impact un peu plus élevés).

Pour le corpus de publications de l'université PSL avec ses associés, les indices d'impact seraient à peu près au même niveau, augmentant légèrement en sciences de la vie (1,2).

Au sein des sciences de la vie et de sciences physiques et ingénierie, l'université PSL atteint ou dépasse la moyenne mondiale de 1 dans les différents sous-domaines. Ses indicateurs d'impact sont plus élevés en PE7, ingénierie des systèmes et de la communication (1,5) et mathématiques (1,3). Ils sont de 1,2 en PE2, constituants fondamentaux de la matière et PE3, physique de la matière condensée.

Positionnement de l'université par rapport à des établissements étrangers et d'Ile-de-France

Le tableau 5 présente le nombre de publications et l'indice d'impact pour l'université PSL, une série d'universités étrangères, et trois universités d'Île-de-France. Les universités étrangères ont été retenues, soit parce qu'elles sont citées dans le rapport d'autoévaluation, soit parce qu'elles ont une structure fédérative qui peut être rapprochée de celle de l'université PSL (voir les commentaires au sein du tableau). La période prise en compte est un peu différente de celle des analyses précédentes : elle est restreinte à 2018-2021, mais avec un corpus de publications complet pour l'année 2021. PSL est considérée sur le périmètre de ses composantes.

En termes de nombre de publications, PSL est l'établissement qui a le moins de publications, après l'université technique de Madrid (partenaire dans l'Union européenne Eelisa) ; son nombre de publications est proche de ceux des universités de Nuremberg ou Chicago. L'université PSL compte cinq fois moins de publications qu'Harvard, trois fois moins que l'université College de London et environ deux qu'Oxford, Cambridge ou l'université de Tokyo. Par rapport aux établissements franciliens de comparaison, Sorbonne Université et l'université Paris Cité comptent environ deux fois plus de publications et l'université Paris Saclay, 30 % de plus (toujours en compte fractionnaire).

Les indices d'impact des universités américaines, anglaises et singapouriennes de la sélection sont compris entre 1,5 et 1,8, sensiblement supérieurs à celui de l'université PSL (1,1). Les indicateurs de l'établissement, pour le volume comme pour l'impact, sont ainsi plus proches de ceux des universités de Nuremberg ou Montréal. Son indice d'impact est supérieur à ceux de l'université technique de Madrid et de l'université de Tokyo.

Si l'écart avec les universités internationales les plus importantes reste assez grand, l'université PSL apparait en revanche plus comparable avec les universités d'Île-de-France les plus importantes (tableau 5). Elle apparait néanmoins avoir deux fois moins de publications que l'université Paris Cité ou que Sorbonne Université. Son indice d'impact moyen toutes disciplines confondues est un peu inférieur à celui des universités Paris Cité et Paris Saclay (1,2).

Enfin, le tableau 5 souligne que l'université PSL a une part de ses publications communes avec les universités franciliennes avec qui elle partage la tutelle d'unités de recherche : 40 % de ses publications sont communes avec Sorbonne Université et environ 20 % avec l'université Paris Cité.

*

* *

ÉVOLUTION DES PUBLICATIONS ET DES CO-PUBLICATIONS INTERNATIONALES

Nombre total de publications, 2017 à 2021*, compte entier

	2017	2018	2019	2020	2021*	2017-2021*
Publications des membres (articles de revues scientifiques et actes de conférences)	5 857	5 947	5 853	5 520	5 643	28 820
Périmètre élargi aux associés (% de plus par rapport à la ligne précédente)	6 850 (+17%)	6 949 (+17%)	6 923 (+18 %)	6 631 (+20 %)	6 832 (+21 %)	34 185 (+19%)

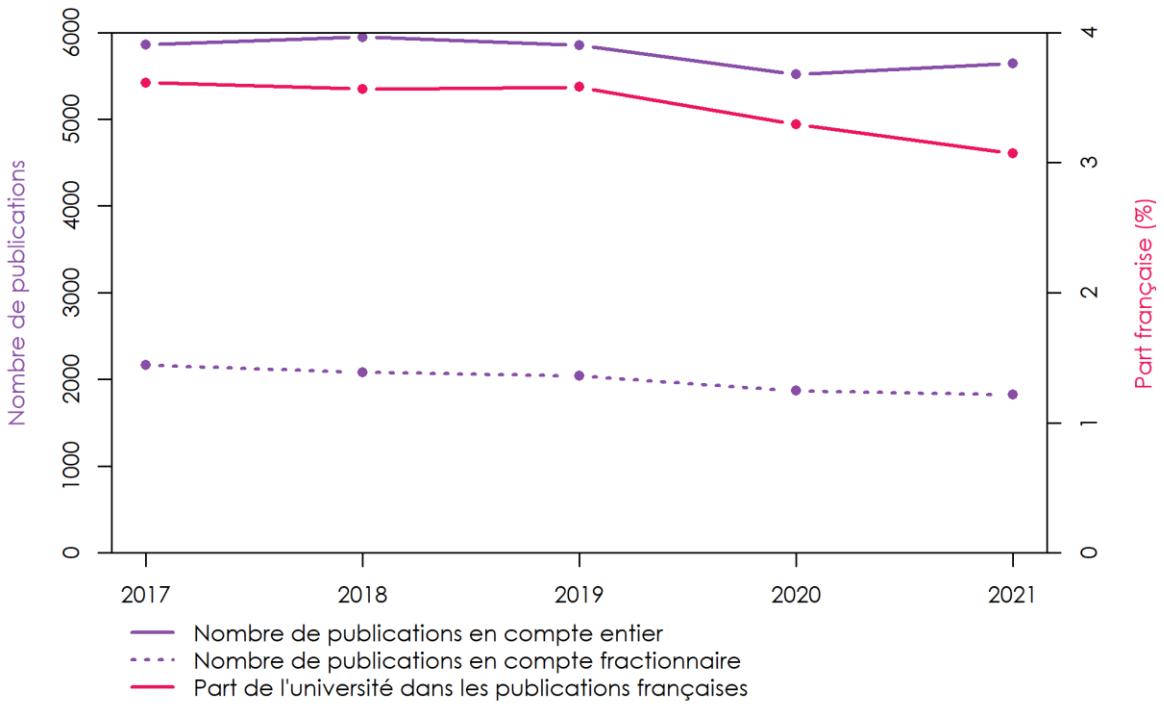
* année complète à 95%
Base OST, Web of Science, calculs OST
Les associés ici pris en compte sont le Collège de France et l'Institut Curie

Part des copublications 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	66,5	59,5	67,5	60,7	70,6	62,0	70,1	62,6	71,7	62,8	69,4	61,6
PE - Sciences physiques et ingénierie	66,2	63,6	69,4	65,4	68,8	66,4	69,5	68,4	69,8	68,2	68,7	66,3
SH - Sciences humaines et sociales	48,5	49,3	50,1	51,0	51,6	54,2	51,0	55,4	56,9	59,1	51,7	54,1
Total	**64,4**	**60,7**	**66,8**	**62,2**	**67,6**	**63,5**	**68,0**	**64,6**	**69,1**	**64,8**	**67,2**	**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*, compte fractionnaire.

	Part du total, %	Indice de spécialisation**
LS - Sciences de la vie	**26,2** (avec ass., 29,0 %)	**0,7** (avec ass., 0,8)
LS1 - Biomolécules : mécanismes biologiques, structures et fonctions	1,6	0,6
LS2 - Biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes	3,0	1,3
LS3 - Biologie cellulaire, du développement et régénérative	0,8	0,7
LS4 - Physiologie, physiopathologie et physiologie du vieillissement	0,8	0,1
LS5 - Neurosciences et troubles du système nerveux	3,1	0,9
LS6 - Immunité, infection et immunothérapie	1,4	0,5
LS7 - Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines	1,8	0,2
LS8 - Biologie environnementale, écologie et évolution	10,2	3,2
LS9 - Biotechnologie et ingénierie des biosystèmes	3,4	0,6
PE - Sciences physiques et ingénierie	**59,9** (avec ass. 58,3 %)	**1,2** (avec ass 1,2)
PE1 - Mathématiques	6,8	2,3
PE2 - Constituants fondamentaux de la matière	5,2	1,5
PE3 - Physique de la matière condensée	2,4	1,6
PE4 - Chimie physique et analytique	5,9	1,1
PE5 - Chimie de synthèse et matériaux	4,4	0,9
PE6 - Informatique et systèmes d'information	4,9	0,8
PE7 - Ingénierie des systèmes et de la communication	3,3	0,5
PE8 - Ingénierie des produits et des procédés	4,7	0,6
PE9 - Sciences de l'Univers	8,5	5,8
PE10 - Sciences de la Terre	10,6	2,0
PE11 - Génie des matériaux	3,1	0,8
SH - Sciences humaines et sociales	**13,9** (avec ass. 12,7 %)	**1,2** (avec ass 1,1)
SH1 - Individus, marchés et organisations	3,5	1,4
SH2 - Institutions, gouvernance et systèmes juridiques	0,4	0,5
SH3 - Le monde social et sa diversité	1,5	0,6
SH4 - L'esprit humain et sa complexité	3,6	1,7
SH5 - Cultures et production culturelle	2,2	2,2
SH6 - L'étude du passé humain	1,9	4,0
SH7 - Mobilité humaine, environnement et espace	0,8	0,4
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

INDICE D'IMPACT PAR DOMAINE ET SOUS-DOMAINE ERC

Indice d'impact, par domaine et sous-domaine, 2017 à 2020*, compte fractionnaire.

	Indice d'impact**
LS - Sciences de la vie	**1,1** (avec ass 1,2)
LS1 - Biomolécules : mécanismes biologiques, structures et fonctions	1,1
LS2 - Biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes	1,1
LS3 - Biologie cellulaire, du développement et régénérative	1,1
LS4 - Physiologie, physiopathologie et physiologie du vieillissement	1,1
LS5 - Neurosciences et troubles du système nerveux	1,1
LS6 - Immunité, infection et immunothérapie	1,2
LS7 - Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines	1,2
LS8 - Biologie environnementale, écologie et évolution	1,1
LS9 - Biotechnologie et ingénierie des biosystèmes	1,1
PE - Sciences physiques et ingénierie	**1,1** (avec ass 1,1)
PE1 - Mathématiques	1,3
PE2 - Constituants fondamentaux de la matière	1,2
PE3 - Physique de la matière condensée	1,2
PE4 - Chimie physique et analytique	1,0
PE5 - Chimie de synthèse et matériaux	1,1
PE6 - Informatique et systèmes d'information	1,0
PE7 - Ingénierie des systèmes et de la communication	1,5
PE8 - Ingénierie des produits et des procédés	1,0
PE9 - Sciences de l'Univers	1,1
PE10 - Sciences de la Terre	1,1
PE11 - Génie des matériaux	1,1
SH - Sciences humaines et sociales	**0,8** (avec ass 0,8)
SH1 - Individus, marchés et organisations	0,9
SH2 - Institutions, gouvernance et systèmes juridiques	0,5
SH3 - Le monde social et sa diversité	0,6
SH4 - L'esprit humain et sa complexité	1,1
SH5 - Cultures et production culturelle	0,6
SH6 - L'étude du passé humain	0,6
SH7 - Mobilité humaine, environnement et espace	0,9
TOTAL	**1,1** (avec ass. 1,1)

* 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

Indicateurs d'universités partenaires ou comparants de PSL, cumul 2017- 21

Etablissements (par MNCS décroissant)	Publications cumul 2017-21 (fractionnaire*)	Indice d'impact (MNCS)	Relations de PSL avec l'université (RAE, Chap. 2, pages 26-27))	Université collégiale
Harvard U.	58 664	1,8	-	Oui
Oxford U.	26 924	1,6	-	Oui
Chicago	11 282	1,6	U à laquelle PSL se compare + partenariat	
Nanyang TU. of Singapour	22 327	1,6	Accords partenariat de composantes de PSL	
Nat U. of Sing.	17 429	1,6	Accords partenariat de composantes (ESPCI, ENS)	
Cambridge U.	23 202	1,6	Copublications avec PSL	Oui
U. Coll. London	28 366	1,5	Copublications avec PSL	
NYU	15 065	1,5	Partenariats existants ENS, Dauphine, ESPCI	
U. Penn	24 399	1,5	-	Oui
F. A. U. Nuremberg	10 716	1,2	Partenaire dans université européenne EELISA	
PSL**	10 576	1,1	-	
Univ. Montreal	14 203	1,1	Parmi 50 1ères universités avec lesquelles PSL co-publie	
U. Tokyo	24 600	1,0	Copublications et partenariats du Collège et de l'ENS-PSL	
Tech. U. Madrid	6 830	0,9	Partenaire dans université européenne EELISA	
Autres universités en Ile-de-France			**Publications de PSL communes du fait d'une cotutelle avec : (% de ses publications en IDF)**	
Sorbonne U.	20 550	1,1	> 40 %	
U. Paris Cité***	20 897	1,2	env. 20 %	
Saclay***	13 716	1,2	peu de publi communes du fait de cotutelles	

* Compte fractionnaire arrondi à l'unité ; la base utilise pour ce tableau est plus actualisée que pour le reste du rapport et l'année 2021 est complète

** Avec le périmètre élargi aux associés Collège de France et Curie, le nb de publications est 12 635 et l'indice d'impact 1,2.

*** Les périmètres des EPE avec associés comptent environ 20 % de publications en plus ; les indicateurs d'impact sont inchangés.
Sources : Base OST, Web of Science, calculs OST (publications), RAE de PSL (partenaires), Dép. d'évaluation de la recherche-Hcéres (universités ayant une structure comparable à PSL, fédérative)

BASE DE DONNÉES ET MÉTHODE

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, sauf pour le tableau 5 où l'actualisation 2023 a été utilisée, ce qui donne des nombres de publications plus complets pour 2021.

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 (e.g. 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 (en 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 de la base WoS, type de document et année) pour chaque publication, de façon à obtenir une mesure comparable pour tous les articles. L'indice est calculé pour les publications 2017-2020, l'année 2021 étant prise en compte pour les citations reçues (sauf pour le tableau 5 qui s'appuie sur une base plus actualisée) 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 un même délai laissé pour les citations après la date de parution.
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 de l'établissement concernées par l'indicateur,

V. OBSERVATIONS DES TUTELLES

El Mouhoub Mouhoud
Président par intérim

+33 1 75 00 02 84
president@psl.eu

Paris, le 30 septembre 2024

Monsieur Éric SAINT-AMAN
Directeur
Département d'évaluation de la recherche

Objet : Observations sur le rapport de synthèse des évaluations de la recherche de l'Université Paris Sciences et Lettres.

Monsieur le Directeur,

Nous avons pris connaissance du rapport relatif à la Synthèse des évaluations de le recherche de L'Université Paris Sciences et Lettres. Nous tenons à remercier les experts du Comité pour leur travail ainsi que les équipes du HCERES pour la qualité de leur accompagnement depuis que l'Université PSL et ses établissements-composantes sont entrés en phase d'évaluation.

Le Comité d'experts a effectué un travail de synthèse approfondi malgré les difficultés inhérentes au niveau d'imbrication exceptionnelle de la recherche de l'Université PSL avec d'autres universités parisiennes et avec les ONR. Cette imbrication rend l'attribution équitable du mérite des résultats de la recherche difficile.

Néanmoins le travail fait par les équipes du HCERES reflète bien dans l'ensemble la vision de PSL. Les critiques et remarques formulées sont justifiées et seront prise en compte pour le futur.

Un point soulevé par l'HCERES nous semble mériter un commentaire. Le comité remarque à juste titre que :

« le taux moyen global de contribution des effectifs de l'université PSL aux effectifs des unités dont elle est tutelle est de 25 %. La faiblesse de ce pourcentage moyen s'explique par le nombre, également atypique, des unités où la contribution de l'université PSL à l'effectif global est marginale, voire nulle. Dans 48 % des unités du domaine SHS, dans 33 % de celles du domaine ST et dans 41 % de celles du domaine SVE, la contribution de l'Université PSL à l'effectif de l'unité est remarquablement réduite, marginale ou nulle. Il résulte plusieurs questionnements de cette pratique singulière de représentation en effectifs de l'université par quelques pourcents du collectif de nombreuses unités. »

L'HCERES questionne cette pratique et conclut par

« La question est posée du bénéfice, pour les différentes parties, du maintien de cette pratique, compte tenu des objectifs d'une université collégiale qui affirme son ambition de promouvoir sa notoriété et son rayonnement par les activités et les productions de son site. »

PSL reconnait que le choix du périmètre est en effet discutable et que la nature collégiale de l'Université PSL a amené ces choix. Cette logique pourrait évoluer dans le futur dans le but de définir comme périmètre uniquement les unités dont l'influence de l'université PSL sur la stratégie scientifique collective est indiscutable.

D'autre part le rapport mentionne à plusieurs reprises l'émergence de grands programmes (GP) de recherche qui démarreront en 2025. Ces programmes sont maintenant validés et portent sur 14 thèmes stratégiques qui recoupent en grande partie les forces de PSL relevées par l'HCERES. Les 14 GP seront financés à hauteur d'un budget total de 25 M€ sur 5 ans. Par souci d'information à l'HCERES et au lecteur ces grands programmes portent sur :

SHS

Les Sciences des données pour la culture
Les fabriques de l'antique. Construire et représenter les temps anciens
La transition environnementale à l'interface Sciences/SHS
Les conditions de production et d'usage des collections à PSL

ST

La physique statistique et les mathématiques
La matière quantique
La physique des Ondes et ses applications
Matière Molle organisée
La microfluidique et ses applications
L'Intelligence artificielle pour la Chimie

SDV

La Chimie de la Cellule
Biologie du développement et immunologie
Construire et déconstruire le Vivant. La Biophysique de la cellule
Les Neurosciences à PSL : Mécanismes d'apprentissage et d'adaptation

Je vous prie de recevoir, Monsieur le directeur, mes plus cordiales salutations

El Mouhoub Mouhoud



2

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