

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LBM - Laboratoire des biomolécules

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Sorbonne Université

École normale supérieure – université Paris
Sciences & Lettres - ENS-PSL

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D

Rapport publié le 23/01/2024



Au nom du comité d'experts¹ :

Sébastien Fort, président du comité

Pour le Hcéres² :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

1 Les rapports d'évaluation « sont signés par le président du comité ». (Article 11, alinéa 2) ;

2 Le président du Hcéres « contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président. » (Article 8, alinéa 5).

Pour faciliter la lecture du document, les noms employés dans ce rapport pour désigner des fonctions, des métiers ou des responsabilités (expert, chercheur, enseignant-chercheur, professeur, maître de conférences, ingénieur, technicien, directeur, doctorant, etc.) le sont au sens générique et ont une valeur neutre.

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président : M. Sébastien Fort, CNRS Grenoble

Experts : Mme Muriel Amblard, CNRS Montpellier (représentante du CoNRS)
Mme Cécile Breyton, CNRS Grenoble
M. Emmanuel Cadot, Université de Versailles Saint-Quentin-En-Yvelines - UVSQ (représentant du CNU)
M. Franck Denat, Université de Bourgogne
M. Patrick Giraudeau, Université de Nantes
Mme Isabelle Pianet, CNRS Pessac (personnel d'appui à la recherche)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Éric Defranca

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

Mme Souhir Boujday, Sorbonne Université
Mme Anne Christophe, ENS-PSL
M. Guillaume Fiquet, Sorbonne Université
M. Alexandre Legris, CNRS

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire des biomolécules
- Acronyme : LBM
- Label et numéro : UMR 7203
- Nombre d'équipes : 3 équipes
- Composition de l'équipe de direction : M. Olivier Lequin (directeur) / Mme Fabienne Burlina (directrice adjointe) / Mme Clotilde Policar (directrice adjointe)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST4 Chimie

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le Laboratoire des BioMolécules (LBM) est une unité travaillant aux interfaces chimie/biologie/biophysique et dont les thématiques visent à visualiser, analyser et contrôler les interactions entre biomolécules aux différentes échelles du vivant (moléculaire, cellulaire, organisme entier).

L'unité est organisée en trois équipes de recherche (que l'unité désigne sous le terme de pôle).

Le pôle « Peptides, Glycoconjugués et Métaux en Biologie (PGMB) » réunit des compétences en synthèse, en spectroscopies ainsi qu'en biologie avec l'objectif de décrypter la réactivité et les propriétés de biomolécules et de constructions bio-inspirées (complexes métalliques à activité anti-oxydante, peptides et glycoconjugués à visée thérapeutique, etc.).

Le pôle « Biomolécules, Analyse, Interactions Moléculaires et Cellulaires (BAIMC) » s'intéresse au développement d'outils biophysiques et chémobiologiques pour comprendre la fonction de biomolécules au travers de leurs interactions dans divers processus biologiques. Il prépare et étudie l'activité de peptides d'intérêt médical, développe des outils analytiques pour mesurer les interactions biomoléculaires et conçoit des outils moléculaires pour observer et contrôler des événements biochimiques dynamiques dans les systèmes vivants avec une haute résolution spatiale et temporelle.

Le pôle « Structure et Dynamique des Biomolécules (SDB) » travaille sur le développement et l'application de nouvelles méthodes en RMN (en solution et dans les solides) ainsi qu'en imagerie par résonance magnétique (IRM). En solution, il étudie la dynamique interne, la structure et les interactions des biomolécules (peptides et protéines membranotropes) à travers des approches originales de RMN à deux champs et de polarisation nucléaire dynamique par dissolution (d-DNP). Dans le domaine des solides, il développe de nouvelles méthodes, notamment dans le cadre d'expériences DNP en rotation à l'angle magique.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Créée en 2009 suite à la fusion des laboratoires « Synthèse, structure et fonction de molécules bioactives » et « Biomolécules : synthèse, structure et mode d'action », l'unité a été successivement dirigée par Mme Lavielle (2009-2013), Mme Sagan (2014-2018 et 2019-sept. 2020) puis M. Lequin (oct. 2020-présent).

L'unité est hébergée sur deux sites principaux localisés dans le 5^{ème} arrondissement de Paris et distants d'une quinzaine de minutes à pied : le site Lhomond (département de chimie de l'ENS) et le campus Pierre et Marie Curie (faculté des sciences et ingénierie). Une partie de ses activités, le « DrugLab », est délocalisée sur le site de la société pharmaceutique Oncodesign à Villebon-sur-Yvette.

De 2011 à 2019, l'unité a intégré une équipe de recherche Inserm localisée sur un quatrième site (CHU Saint-Antoine, Paris 12^{ème} arrondissement). Cette activité a finalement quitté le laboratoire pour rejoindre le centre de recherche de Saint-Antoine suite à la création des trois facultés de Sorbonne Université (faculté des sciences et ingénierie, faculté de médecine, faculté des lettres).

Au cours de son histoire, l'unité a subi plusieurs déménagements et campagnes de réhabilitation de ses locaux. Suite au désamiantage du campus Pierre et Marie Curie, les membres de l'unité ont emménagé dans de nouveaux locaux en deux temps (2014 et 2016). La rénovation des locaux sur le site Lhomond s'est faite graduellement pour s'achever en 2023.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'unité fait partie de l'UFR de chimie de la faculté des sciences et ingénierie de Sorbonne Université et du département de chimie de l'ENS. À ce titre, elle partage des équipements et interagit scientifiquement avec les laboratoires PASTEUR et IMAP. Son personnel est principalement impliqué dans les formations de l'ENS et à l'UFR de chimie où il assure diverses responsabilités (direction des études de l'ENS, direction adjointe du département de chimie de l'ENS, conseil d'UFR, responsabilités de licence et master, etc.). L'unité est également rattachée à l'UFR science de la vie au sein de laquelle elle développe des collaborations avec les laboratoires « Adaptation biologique et vieillissement », « Neurosciences Paris Seine (NPS) ». Un chercheur de l'unité codirige d'ailleurs l'équipe transdisciplinaire neuropharmacologie des VGLUTs au sein du laboratoire NPS. L'unité a également conservé des liens scientifiques forts avec l'équipe Inserm du centre de recherche Saint-Antoine, qui faisait partie de l'unité jusqu'à fin 2018. Enfin, l'unité compte deux enseignants-chercheurs rattachés à l'UFR de physique.

Laboratoire pluridisciplinaire, l'unité est membre de deux fédérations de recherches : la fédération de chimie moléculaire de Paris centre (FR 2769) et la fédération physico-chimie analytique et biologique (FR 3615). Elle est aussi rattachée à trois écoles doctorales (ED 388 « chimie physique et chimie analytique de Paris centre », ED 406 « chimie moléculaire Paris centre » et ED 515 « complexité du vivant »).

L'unité est impliquée dans plusieurs dispositifs du PIA parisien (index de PSL et de SU, institut convergences PSL-Q-Life, labex MiChem, initiative sciences et ingénieries moléculaires - iSIM) grâce auxquels elle bénéficie de contrats doctoraux, postdoctoraux et d'aide pour l'acquisition d'équipements. L'unité est notamment porteuse d'un projet ESR/EquipEx+ IMF-NMR visant à l'acquisition d'un spectromètre RMN à très haut champ (900 MHz).

Au niveau régional, elle participe au DIM RESPORE et au projet SESAME PARIS (plateforme avancée de RMN inter-laboratoires) ayant permis un ensemble d'investissements en RMN (cryosonde liquide à 600 MHz, cryosonde MAS à 700 MHz, rénovations de quatre consoles électroniques, etc.). L'unité est également associée à la demande SESAME MOBIFlms (plateforme de protéomique, redoxomique et analyse) portée par l'ESPCI Paris-PSL. Elle est également membre d'infrastructures de recherche nationales en RMN (Infranalytics FR 2054 CNRS) et en calcul intensif (Grand équipement national de calcul intensif GENCI). Enfin, l'unité contribue à l'animation scientifique au sein du GDR chémobiologie et du GIS FrenchBIC.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	6
Maîtres de conférences et assimilés	12
Directeurs de recherche et assimilés	6
Chargés de recherche et assimilés	7
Personnels d'appui à la recherche	9
Sous-total personnels permanents en activité	40
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	5
Personnels d'appui non permanents	6
Post-doctorants	9
Doctorants	41
Sous-total personnels non permanents en activité	61
Total personnels	101

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2022. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
CNRS	0	13	7
SORBONNE UNIVERSITÉ	13	0	2

AUTRES	3	0	0
ENS-PSL	2	0	0
Total personnels	18	13	9

AVIS GLOBAL

Le LBM est une unité pluridisciplinaire dans le domaine des biomolécules couvrant un vaste champ d'expertises allant de la synthèse chimique au développement méthodologique en RMN en passant par l'étude biochimique, biologique et biophysique des objets étudiés.

Toutes les thématiques développées au sein de l'unité jouissent d'une excellente reconnaissance internationale et les développements méthodologiques en RMN, en particulier, sont toujours parmi les meilleurs au monde. La production scientifique, répartie de façon homogène entre les équipes, est d'un très haut niveau de qualité avec plus de 300 articles publiés dont un nombre important dans des journaux majeurs (Nature, Immunity, Nat. Commun. Angew. Chem. Int. Ed., J. Am. Chem. Soc., etc.). Les interactions avec le monde socio-économique sont également très bonnes avec une politique dynamique de protection intellectuelle (vingt-et-un brevets) et la création de six start-up (Kaybiotix, c-Pharma, Pepkon, Twinkle Factory, ERMIUM Therapeutics, Elyris Pharma) issues des recherches du laboratoire.

L'attractivité du laboratoire repose sur la qualité de sa recherche et de ses équipements mais également sur sa grande capacité à financer sa recherche au travers de nombreux succès aux appels d'offres locaux, nationaux (notamment trente-six projets financés par l'ANR) et européens (deux projets ERC, un FET Open). L'ensemble du laboratoire est largement impliqué dans les réseaux scientifiques nationaux, les instances et sociétés savantes ainsi que dans la formation.

L'unité rencontre cependant des difficultés d'organisation qui pèsent sur son activité. Il existe dans certaines équipes un fonctionnement en silo lié à une trop grande diversité thématique ou à la délocalisation des activités sur plusieurs sites.

L'unité souffre également d'un manque de personnel d'appui à la recherche dans plusieurs domaines : la gestion financière, la sécurité informatique, le soutien aux activités de synthèse et de biologie ainsi que l'entretien de ses équipements scientifiques. Le laboratoire devra aussi repenser certains aspects de son organisation pour gagner en attractivité et pérenniser son personnel.

La perspective de fusion avec le laboratoire PASTEUR constitue une excellente opportunité pour l'unité. Sur le plan scientifique, la complémentarité des thématiques devrait permettre à chacune des unités d'accroître son poids et son rayonnement à l'échelle locale et au-delà. La création de la nouvelle unité sera également l'occasion de repenser certains aspects d'organisation comme une plus grande mutualisation des moyens financiers et des personnels d'appui à la recherche, de gouvernance avec la création d'un conseil scientifique et enfin, d'animation scientifique avec la création d'axes transverses.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a répondu en grande partie aux recommandations de la précédente évaluation.

Les recommandations à maintenir un très haut niveau de production, de valorisation et à coordonner des projets d'envergure sur les thématiques fondamentales de l'unité ont bien été prises en compte par l'unité. L'unité a continué à publier régulièrement dans d'excellents journaux et à déposer des brevets. Elle a également créé des start-up et obtenu le financement de trois programmes de maturation. Les membres de l'unité ont aussi obtenu durant la période des succès, tant au niveau national (trente-six ANR, un EquipEx+) qu'européen (deux ERC, un FET Open) sur des projets au cœur des thématiques de l'unité.

L'unité a intensifié ses collaborations dans le domaine de la recherche translationnelle en santé. Les projets initiés avec l'équipe Inserm de l'hôpital Saint-Antoine se sont poursuivis et ont donné lieu à neuf publications. D'autres collaborations avec plusieurs laboratoires de biologie, notamment en neurobiologie (laboratoire NPS, IBPS), en virologie, microbiologie, cancérologie (Institut Curie, CIRB-Collège-de-France, etc.) ont également été maintenues ou développées.

Suite au départ de l'équipe Inserm de Saint-Antoine, un resserrement géographique de l'unité s'est opéré entre les deux sites les plus proches (Lhomond et PMC.) L'organisation d'activités communes (séminaires, journées scientifiques) et des collaborations scientifiques impliquant des chercheurs des deux sites ont été mises en place pour créer de la cohésion.

Le fonctionnement non pyramidal de l'unité a contribué à faire émerger l'activité des jeunes chercheurs ayant rejoint l'unité (un chargé de recherche, deux maîtres de conférences, une chaire de professeur junior et un professeur) avec des publications d'excellent niveau et des projets novateurs couronnés de succès dans des appels à projets de grande envergure (ERC, SATT, ANR).

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'unité développe une recherche pluridisciplinaire d'un niveau remarquable dans des domaines aussi variés que la chimobiologie, la chimie pour la santé ou encore le développement instrumental et méthodologique en RMN. Sa capacité à attirer des chercheurs de talent et à relever de nouveaux défis lui permet de maintenir un haut niveau d'excellence.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Au-delà de son parc instrumental exceptionnel en RMN, l'unité présente un environnement scientifique de grande qualité assuré par une politique dynamique et efficace de recherche de financements publics et privés.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Malgré une forte implication de l'équipe de direction et des initiatives pour accroître l'animation scientifique, le poids du caractère multi-site pèse toujours sur les interactions au sein de l'unité et certaines équipes fonctionnent trop en silo. Le fonctionnement du service de gestion, soumis à d'importants mouvements de personnels, est préoccupant. Le laboratoire pâtit également d'un manque de personnel d'appui à la recherche en informatique, en synthèse et en culture cellulaire.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité mène une recherche interdisciplinaire aux interfaces de la chimie, de la biologie et de la biophysique visant à étudier les mécanismes du vivant à l'échelle moléculaire. Elle réunit un ensemble d'expertises reconnues internationalement (chimie moléculaire, chimie analytique, spectroscopies optiques, RMN, spectrométrie de masse, biophysique, biochimie, biologie cellulaire) afin de produire des biomolécules ou molécules bio-inspirées (peptides, sucres, complexes métalliques) et ainsi apporter des réponses à des questions biologiques dans le domaine de la santé (inflammation, immunité, oncologie, troubles neurologiques) tout en réalisant des développements méthodologiques et instrumentaux en RMN remarquables.

L'excellente production scientifique de chacune des équipes de l'unité, leur réussite dans le domaine de la valorisation de leur recherche ainsi que leur grande capacité de ressourcement sur appels d'offres témoignent de la pertinence des recherches menées dans l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

La délocalisation sur plusieurs sites et une trop grande diversité thématique au sein de certaines équipes (c'est-à-dire pôle dans la dénomination qu'a adoptée l'unité) notamment le pôle PGMB et dans une moindre mesure SDB, ne sont pas propices au développement des interactions scientifiques et à une bonne cohésion de groupe.

L'animation scientifique inter-équipes n'est pas suffisamment développée.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est proactive et efficace dans la recherche de financements. Ses ressources financières récurrentes représentent 10 % seulement de son budget. Les ressources propres dépassent 2,6 M€ (moyenne annuelle 2019-2022, hors PIA EquipEx+ IMF-NMR) grâce à un taux de succès important aux appels à projet des tutelles (Emergence@INC CNRS, Emergence SU, PSL Junior Fellows), des agences ou associations nationales (plus de trente projets financés par l'ANR, l'ARC, la Maison de la Chimie) et européennes (ERC Synergy HiSCORE, FET-Open HIRE-MULTIDYN). En local, l'unité trouve également ses ressources dans le programme d'investissements d'avenir (idex de PSL et SU, institut convergences PSL-Q-Life, labex MiChem, initiative sciences et ingénieries moléculaires de l'alliance SU). L'unité est notamment porteuse d'un projet ESR/EquipEx+ en RMN.

Pour atteindre ses objectifs et permettre l'émergence de ses jeunes chercheurs, l'unité a instauré une politique financière basée sur la mutualisation de ses dotations et sur un prélèvement sur contrats. Chaque équipe dispose ainsi, en plus de ses ressources propres, d'un montant identique (25 % de la dotation globale) pour assurer son fonctionnement (achat de consommables, gratifications de stages M2, missions, contrats de maintenance et réparation des équipements). Les jeunes chercheurs font l'objet de soutien grâce à des financements de stages M2 et une priorité donnée pour des demandes de contrats doctoraux.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité manque de personnel permanent pour sa gestion financière en raison d'importants mouvements de personnels.

Des difficultés en synthèse peptidique ainsi que dans l'entretien des équipements sont rencontrées depuis le départ d'un ingénieur.

Le personnel en support aux activités de biologie ne parvient pas à répondre aux besoins des différentes équipes notamment au niveau de la culture cellulaire.

Malgré une optimisation de l'espace disponible, les surfaces de laboratoires et de bureaux sont insuffisantes par rapport aux besoins de l'unité. Ceci impacte la politique d'accueil de l'unité principalement sur le site Jussieu.

Le nombre de contrats européens ou internationaux dans certaines équipes pourrait être encore plus important compte tenu de la reconnaissance de l'unité et du nombre de publications réalisées dans le cadre de collaborations internationales.

3/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité veille au respect de la parité femme/homme tant au niveau des membres permanents (ratio F/H de 0,7) que de celui des doctorants (ratio F/H de 1,2). Les équipes 1 et 2 en particulier ont un ratio F/H positif (1,3). Cet équilibre se retrouve également au niveau des fonctions importantes du laboratoire (ratio 1.3/1 F/H au comité de direction, 1/1 chez les cadres A). Des formations sur l'égalité, la diversité et les violences sexuelles et sexistes sont proposées aux membres du laboratoire.

En matière d'hygiène et sécurité, la formation des entrants et la prévention des risques sont assurées sur les deux sites par quatre assistants de prévention. L'unité veille annuellement à la conformité de ses installations et équipements. Elle a une démarche active dans l'amélioration de la sécurité (limitation du travail isolé, détecteurs de CO₂, armoires de solvants, armoires d'acides) et la diminution de son empreinte environnementale (limitation de la consommation d'eau, incitation à la visioconférence, aux déplacements par train, sobriété énergétique, etc.).

Concernant le patrimoine scientifique, l'unité a mis en place depuis 2020 un système de surveillance des équipements et ressources sensibles en cas de coupure électrique. Un système d'archivage automatique des données est présent sur les deux sites parisiens.

Points faibles et risques liés au contexte

La localisation de l'unité sur trois sites (en comptant la délocalisation du « DrugLab ») n'est pas propice aux échanges et interactions scientifiques.

Le manque de personnel pour la cellule gestion et son modèle d'organisation ne permettent pas un fonctionnement optimal de l'unité.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'unité présente une forte attractivité qui lui a permis d'augmenter son effectif permanent malgré plusieurs départs. Le laboratoire jouit d'une grande reconnaissance grâce à sa recherche, à un parc instrumental unique en RMN mais également grâce à l'investissement de son personnel dans les instances, les sociétés savantes et la formation.

- 1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*
- 2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accompagnement des personnels.*
- 3/ L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*
- 4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les quatre références ci-dessus

Le rayonnement de l'unité est excellent comme en témoigne le nombre de communications orales (269) mais surtout de conférences ou séminaires invités (87 internationaux, 57 nationaux, 49 séminaires, six séminaires industriels). Ses membres participent à plusieurs écoles et réseaux thématiques nationaux (École de physique des Houches, GDR chémobiologie, FrenchBIC, Groupe français des peptides et des protéines, infrastructure de recherche de RMN à très hauts champs IR-RMN). Ils ont organisé des congrès locaux (journée annuelle de la Montagne Sainte-Geneviève, cycles de séminaires PSL Bioinorganic Chemistry), nationaux (FrenchBIC, journée Metallomix du CNRS) et internationaux (EUROMAR, ICMRBS, 10th International Peptide Symposium, etc.). Plusieurs membres ont été lauréats de prix scientifiques (prix Laukien en 2019, prix Gay-Lussac de l'Académie des Sciences en 2022, médaille de bronze du CNRS en 2017, membre junior IUF en 2018, etc.).

L'attractivité de l'unité se traduit également par l'arrivée de quatorze nouveaux chercheurs sur concours ou mutation (six chercheurs du CNRS et huit enseignants-chercheurs) et deux personnels d'appui à la recherche au cours de la période. L'unité a accueilli 99 doctorants (37 thèses en cours), 37 post-doctorants et 83 stagiaires. Deux enseignants-chercheurs en délégation CNRS et CRCT et six professeurs invités ont également séjourné dans l'unité pendant la période 2017-2022.

Ses membres exercent des responsabilités éditoriales (ACS Org. Inorg., J. Inorg. Chem., Med. Pharm. Chem., Front. Chem., Biophys. Chem., Magn. Res.) et participent aux instances de pilotage de la recherche au niveau national (CNRS, CNU, Grand équipement national de calcul intensif « GENCI », etc.). Au niveau de SU, les membres de l'unité exercent de nombreuses responsabilités : vice-présidence du conseil scientifique de l'UFR de chimie, conseil de l'UFR, conseil scientifique du labex Michem, bureau du programme doctoral IPV, etc. Au niveau de l'ENS, la direction des études sciences et la direction adjointe du département de chimie sont assurées par des membres de l'unité. Les membres de l'unité participent à des instances de plusieurs établissements comme le conseil scientifique de l'ENSCM, le comité d'évaluation des activités scientifiques des personnels de l'Institut Pasteur, le Scientific Advisory Board du centre de biophysique moléculaire d'Orléans ou la présidence du comité des utilisateurs du synchrotron SOLEIL.

L'unité est également très attractive par la qualité des équipements. Notamment en RMN, sur le site Lhomond, elle dispose d'un parc instrumental en RMN exceptionnel (un spectromètre 800 MHz équipé d'un gyrotron et d'une source micro-onde permettant d'enregistrer des expériences d'hyperpolarisation en RMN solide et liquide, un spectromètre 600 MHz équipé d'un système de navette de translation rapide de l'échantillon d'une zone de fort champ à une zone bas champ, un spectromètre 500 MHz wide bore et un spectromètre 400 MHz). Un nouveau spectromètre 900 MHz à deux champs intégrés, financé dans le cadre d'un projet EquipEx+ et du CPER, viendra encore accroître les performances et le caractère unique de ce parc. Le laboratoire a également accès à une plateforme RMN gérée par les deux fédérations de chimie moléculaire de Paris centre et physico-chimie analytique et biologique qui intègre plusieurs spectromètres liquide et solide (500-700 MHz).

D'autres techniques essentielles à l'unité sont accessibles grâce à la fédération de chimie moléculaire (spectrométrie masse MS3U, diffraction des rayons X), de l'institut de biologie Paris Seine ou encore grâce à diverses collaborations avec d'autres laboratoires parisiens (criblage cellulaire haut débit de l'institut Curie, animalerie de l'institut de biologie de l'ENS-PSL, ICP-MS à l'ESPCI Paris-PSL, etc.).

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

L'unité doit faire face à un manque de personnels support et à une rotation importante de ces personnels support (gestion, informatique).

L'unité rencontre des difficultés à entretenir et remplacer certains petits équipements et équipements mi-lourds.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production est excellente tant en quantité qu'en qualité pour l'ensemble de l'unité.

- 1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.
- 2/ La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.
- 3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Elle est conforme aux directives applicables dans ce domaine.

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

L'unité présente une production scientifique d'un excellent niveau avec quatorze chapitres d'ouvrage et 328 articles dont 42 % dans des journaux généralistes de très grande audience (Nature, Immunity, Coord. Chem. Rev., Acc. Chem. Res., Nat. Commun., Trends Pharm. Sci., Adv. Sci., Angew. Chem. Int. Ed., JACS, Nat. Chem. Biol., etc.). La moitié de ces articles impliquent un membre en premier auteur ou en tant qu'auteur correspondant ce qui est remarquable. Le nombre moyen de trois publications par doctorant est également très bon. La production est répartie de façon homogène entre les équipes et le personnel d'appui à la recherche est très régulièrement associé aux publications. La grande majorité de la production scientifique de l'unité (85 %) est faite en collaboration (53 % nationales, 32 % internationales).

L'unité applique la politique de science ouverte en déposant la quasi-totalité de ses articles sous forme d'archives ouvertes dans HAL (82 %). Un membre de l'unité a notamment contribué à la création d'un journal en open access (Magnetic Resonance) avec des frais de publication modestes au regard de ceux pratiqués par des maisons d'édition habituelles.

L'unité est vigilante à l'éthique et l'intégrité de sa recherche et impose des formations à ses nouveaux entrants dans ces domaines. Elle veille également à la sauvegarde de ses données grâce à l'utilisation systématique de cahiers de laboratoires et le déploiement de serveurs de stockage numérique sur les deux sites Lhomond et PMC.

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

Le comité n'a pas noté de point faible sur ce critère.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

L'unité, dont une grande partie des thématiques s'inscrit dans des enjeux de santé publique, est très active dans la valorisation de sa recherche et la création de start-up.

Ses membres s'impliquent également dans le partage de leur connaissance auprès du grand public à travers diverses actions de communication en particulier des pièces de théâtre.

- 1/ L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non-académique.
- 2/ L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.
- 3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

L'unité a noué avec le monde socio-économique des interactions sous différentes formes. Ses membres sont régulièrement invités à donner des conférences dans de grands groupes chimiques et pharmaceutiques (Novartis-Suisse, Roche-Suisse, Bayer Cropscience, Minakem, Sanofi-France). Ils interviennent également dans des entreprises pour des actions de formation continue en électrosynthèse (Bayer), en études mécanistiques (Minakem) ou encore en spectrométrie de masse (Sanofi, Servier, L'Oréal, Guerbet). Enfin, plusieurs contrats de recherche collaborative (trois avec Janssen Pharmaceutica, deux avec TOTAL, un avec Lytix Biopharma, deux avec Kaybiotix et un avec Bruker) ainsi que trois dispositifs Cifre pour le financement de thèses (GSK, Bruker, Sanofi) ont été obtenus.

L'unité montre également une forte activité de valorisation. Celle-ci se traduit par le dépôt de vingt-et-un brevets durant la période concernant principalement de nouvelles molécules thérapeutiques (19) mais également une sonde pour l'imagerie multimodale ou encore des travaux sur les interactions peptides-GAG. L'unité a également bénéficié de deux contrats de valorisation ou maturation par la SATT Lutec. Enfin, les travaux de l'unité ont conduit à la création de six start-up (Kaybiotix, c-Pharma, Pepkon, Twinkle Factory, ERMIMUM Therapeutics, Elyris Pharma).

L'unité s'implique régulièrement dans le partage des connaissances avec le grand public, en organisant des débats de société ou des journées en histoire des sciences et épistémologie, en participant à des événements annuels (Fête de la science, la Nuit Sciences et Lettres de l'ENS-PSL) mais également à des émissions de radio (LSD sur France Culture) ou des tables rondes (« Chimie et Vivant », SCF'18). Des chercheurs de l'unité sont membres du comité scientifique d'expositions nationales (Pasteur l'expérimentateur) et locales (BioDiverCité) et à l'origine de formats originaux de communication sous forme de pièces de théâtre. Les doctorants contribuent également à cette diffusion à travers des missions d'enseignement effectuées au Palais de la Découverte ou à la cité des Sciences.

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

La composante « DrugLAB » dont la vocation est la valorisation des recherches vers l'industrie pharmaceutique apparaît isolée de la structure académique en interagissant peu avec les membres de l'unité.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

La trajectoire proposée par l'unité repose sur un projet de fusion avec le laboratoire PASTEUR de l'ENS-PSL (UMR 8640). Les deux laboratoires partagent un objectif scientifique commun qui est l'analyse des processus chimiques du vivant pour les exploiter et les contrôler aux multiples échelles moléculaire, supramoléculaire, organismes entiers. Ils sont parfaitement complémentaires dans leurs approches puisque les thématiques développées dans l'unité LBM sont axées autour de la chimie de synthèse, la biophysique, la biologie et les développements méthodologiques en RMN et que celles de l'unité PASTEUR sont tournées plus fortement vers la chimie théorique, la photochimie, l'électrochimie, la micro-fluidique.

Ce projet de fusion, à l'initiative des laboratoires, a reçu l'adhésion de son personnel et est accueilli de manière très positive par les trois tutelles CNRS, ENS-PSL et SU. Les deux unités qui présentent des effectifs et budgets comparables partagent déjà un environnement et des équipements communs sur le site ENS. Elles ont déjà unifié leurs ressources en personnel au sein d'une plateforme administrative mutualisée et des collaborations scientifiques sont aussi préexistantes comme en témoigne la vingtaine de publications cosignées par les deux unités depuis 2019. L'unité LBM qui résulte déjà d'une fusion réussie entre les UMR 7613 et 8642 en 2009 est donc parfaitement préparée pour amorcer cette trajectoire sereinement.

La nouvelle entité regroupera 90 membres permanents avec une large gamme de compétences ce qui lui confèrera une visibilité accrue et une forte représentativité dans les instances locales et nationales. L'organisation de la future unité en treize équipes apparaît pertinente bien qu'aucune d'elles ne résulte d'association de compétences issues de chacune des deux unités. Les découpages thématiques opérés tiennent compte de la répartition géographique et visent à donner une meilleure visibilité à chaque équipe.

Cette fusion est également une opportunité pour faire évoluer le mode de gouvernance notamment avec la création d'un conseil scientifique et pour dynamiser l'animation scientifique par des axes thématiques transverses. Les personnels sont favorables à ces nouveaux dispositifs. La constitution et le mode de fonctionnement de ces nouveaux organes n'ont pas encore été présentés et il conviendra de mieux les définir en concertation avec les personnels d'ici la création de la nouvelle unité.

Si des aspects positifs se dégagent immédiatement de la fusion, les répercussions quant aux problèmes de locaux et de manque de personnel d'appui à la recherche ne sont pas évoquées et restent en suspens.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le projet de fusion avec PASTEUR constitue une opportunité. Le comité recommande d'anticiper l'organisation de la future unité notamment concernant la mise en place d'un conseil scientifique et d'axes thématiques.

La future direction devra poursuivre son travail auprès des tutelles pour pallier les manques les plus prégnants mais elle devra certainement engager des évolutions dans sa politique financière et de ressources humaines en allant vers une plus grande mutualisation des moyens et compétences.

Le comité encourage l'unité à tirer davantage profit de son référent Europe pour augmenter ses chances de réussite aux appels à projets européens.

Le comité engage l'unité à améliorer la communication et l'animation inter-équipes notamment avec le futur découpage en plus petites équipes prévu avec la restructuration : la création d'axes scientifiques transverses dans la future unité constitue un bon levier pour y parvenir.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité invite l'unité à maintenir son niveau d'excellence scientifique et son rayonnement afin de continuer à attirer de jeunes chercheurs.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

L'unité est encouragée à maintenir le très haut niveau de sa production scientifique en continuant à publier dans les journaux de large audience.

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

L'excellent niveau de valorisation doit être maintenu. Le comité engage l'unité à utiliser davantage le « DrugLab » comme levier pour amener certains projets fondamentaux vers des applications thérapeutiques.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Peptides, glycoconjugués et métaux en biologie
 Nom de la responsable : Mme Laurence Grimaud

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'activité scientifique de l'équipe, composée de quatre groupes, est très diversifiée de par les objets manipulés et les applications visées. Les principales thématiques de recherche sont le développement de complexes de coordination et mimes enzymatiques pour l'imagerie sub-cellulaire et le contrôle de pathologies liées au stress oxydatif, de peptides cycliques en exploitant des méthodes de chimie combinatoire dynamique, de sondes chémo-biologiques moléculaires, nano et micro-dimensionnées, pour l'imagerie et la détection, ou encore l'étude de systèmes multi-composants utilisant des principes de chimie verte. L'équipe inclut un groupe, le « DRUGLab », dont la vocation est de développer des actions de valorisation en oncologie et en virologie en lien avec l'industrie pharmaceutique.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a répondu en partie aux recommandations de la précédente évaluation.

La production scientifique s'est améliorée avec la publication de 127 articles dont beaucoup dans des journaux de grande audience (J. Am. Chem. Soc., Angew. Chem. Int. Ed., Nat. Commun, Chem. Sci., etc.). Durant la période, l'équipe a soumis deux projets ERC-starting grant mais ces soumissions n'ont toutefois pas été couronnées de succès.

L'équipe a su favoriser l'émergence de jeunes chercheurs avec le recrutement de deux maîtres de conférences, de deux chargés de recherche CNRS et l'obtention de trois financements sur l'appel à projets ANR JCJC durant la période. Par ailleurs, l'évolution des thématiques est bien réelle et s'est traduite par l'intégration dans l'équipe de trois enseignants-chercheurs en biologie en 2021. Bien que l'équipe ait bénéficié de la mutualisation de moyens pour la culture cellulaire, il subsiste un manque de personnel technique pour couvrir les besoins en biologie.

Les modalités d'intégration du nouveau chercheur confirmé qui a rejoint l'unité en janvier 2019 ne sont pas développées et la thématique « Catalyse : mécanismes et méthodologies » est présentée comme une composante supplémentaire parmi les nombreuses thématiques développées par l'équipe, sans que le renforcement de la cohésion ne soit véritablement abordé.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	14
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	15
Sous-total personnels non permanents en activité	18
Total personnels	32

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe mène des activités de recherche de très haut niveau qui se traduisent par une production scientifique excellente et un rayonnement remarquable sur le plan national. Elle a su développer des collaborations avec l'industrie, concrétisées par le dépôt de brevets et la création de spin-off. Elle a également démontré sa capacité à financer ses programmes de recherche à partir de ressources propres. Néanmoins, la diversité des thématiques peut constituer une forme de dispersion et nuire à la cohésion de l'ensemble. La composante « DRUGLab » ne semble pas apporter une plus-value à l'équipe sur le plan de la valorisation de ses résultats propres.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'équipe est excellente, de par la quantité d'articles publiés (127 sur la période) et leur très grande qualité, comme l'attestent les journaux de large audience dans lesquels ils sont publiés (Nat. Comm., J. Am. Chem. Soc., Angew. Chem. Int. Ed., Chem. Sci., Chem. Commun., Chem. Eur. J., ACS. Catal., Inorg. Chem.).

L'attractivité de l'équipe est manifeste comme l'atteste le nombre de séminaires (29), de conférences invitées au niveau national (6) et international (39). Elle se traduit aussi par l'accueil de trois enseignants-chercheurs confirmés en 2021 dont l'expertise en biologie permettra de renforcer encore davantage le caractère interdisciplinaire des recherches menées.

L'équipe bénéficie d'une très bonne reconnaissance nationale acquise par une forte représentation de ces membres dans les réseaux nationaux et les sociétés savantes (French-BIC, SCF), les structures de pilotage de la recherche (INC-CNRS, Co-CNRS, comités Hcéres), mais aussi par un taux de réussite à l'ANR remarquable (douze contrats durant la période).

La reconnaissance internationale est présente au travers de contrats de recherche internationaux (CEFIPRA avec l'Inde et IEA-CNRS avec Singapour), de la présidence de la société internationale de chimie bio-inorganique (SBIC), d'activités éditoriales (ACS Org. Inorg. Au, J. Inorg. Biochem.) et de sa participation à l'organisation de congrès et colloques internationaux (e-BIC, Symposium COMET, Workshop avec Singapour). Les relations internationales sont également entretenues par l'accueil de six professeurs invités (Chili, Belgique, Israël, USA, Italie).

Le comité remarque l'excellente capacité de l'équipe à s'autofinancer au travers de nombreux contrats de recherche obtenus en réponse aux appels à projets nationaux (ANR), locaux (labex, programme PSL-chimie) ou contrats avec l'industrie (Total, Janssen Pharmaceutical), pour un montant d'environ 1,9 M€ durant la période (85 % du budget de l'équipe).

Le comité note également des actions de valorisation conséquentes avec le dépôt de neuf brevets dont cinq sont issus des programmes de recherche fondamentale de l'équipe. Le « DrugLAB » mène de façon très dynamique des activités de valorisation qui se sont concrétisées par la création de trois start-up. Les quatre brevets déposés par « DrugLAB » durant la période ont tous fait l'objet d'une licence d'exploitation.

L'équipe se distingue aussi par des actions soutenues et régulières de dissémination du savoir et de la promotion des sciences vers le grand public en participant à des débats de société. Ces actions ont également été concrétisées par la création de deux pièces de théâtre. L'une d'entre elles, intitulée « Pasteur au microscope », a donné lieu à une représentation à l'Académie des sciences en 2022.

Points faibles et risques liés au contexte

Bien que la production scientifique soit jugée excellente, les articles co-signés avec des partenaires internationaux ne représentent que 18 % de l'ensemble. Cette proportion ne reflète pas la très bonne attractivité internationale qu'a acquise l'équipe et traduit dans une certaine mesure un nombre de projets internationaux formalisés et financés sensiblement en retrait par rapport à ce qui pourrait être attendu.

Si le nombre de thématiques développées au sein de l'équipe souligne le caractère interdisciplinaire des recherches qui y sont menées, elle dénote également une certaine forme de dispersion. Ce point se traduit par une faible cohésion en son sein qui est le reflet du faible nombre de publications communes entre les acteurs

principaux de l'équipe. Cette dispersion n'a aussi probablement pas favorisé la mutualisation des moyens financiers et instrumentaux.

La composante « DrugLAB » apparaît comme une véritable opportunité pour l'équipe et l'ensemble de l'unité, pour la valorisation des recherches vers l'industrie pharmaceutique. Toutefois, elle apparaît isolée de la structure académique en interagissant peu avec les membres de l'équipe.

Si l'opération de mobilité entrante de trois enseignants-chercheurs biologistes constitue une très bonne opportunité pour l'équipe, le renforcement des études biologiques se traduit nécessairement par des besoins supplémentaires au plan des personnels techniques, alors que ceux-ci faisaient déjà défaut en début de la période.

La surface des locaux constitue un point faible récurrent à l'ensemble de l'unité et de ce fait n'épargne pas l'équipe.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

À l'issue du contrat, les membres de l'équipe ont souhaité rendre plus lisibles leurs thématiques de recherche en reconstituant trois équipes de taille plus modestes. La cohérence scientifique du projet est clairement visible en associant des expertises complémentaires au sein des trois futures équipes.

L'association de chercheurs chimistes et biologistes dans la future équipe « Metal in biology and redox homeostase » est l'opportunité de mener une recherche de premier plan, de la conception de systèmes chimiques à base de complexes de coordination jusqu'à l'étude de leur activité en milieu biologique à partir de modèles cellulaires ou d'organismes vivants.

Une seconde partie de l'équipe se rassemble pour former l'équipe SPIN (« Synthèse, physico-chimie, imagerie et neurosciences ») avec des thématiques resserrées autour de méthodologies éco-compatibles de synthèse organique, la physico-chimie organique, les méthodes électrochimiques et spectroscopies moléculaires, dont les objectifs correspondent à la conception d'objets moléculaires pour le contrôle de processus biologiques.

La composante « Peptides et dynamique combinatoire » rejoint une partie de l'équipe 2 actuelle (BAIMC) pour former la nouvelle équipe « Chémobiologie des peptides et protéines ». Cette équipe allie un ensemble de compétences complémentaires couvrant la synthèse de peptides, la physico-chimie des nanomatériaux, la biochimie et biophysique ainsi que les méthodes avancées en spectrométrie de masse.

Enfin, la composante « DRUGLab » devient une entité indépendante qui correspond à une position plus conforme compte tenu des faibles interactions scientifiques entre son activité de valorisation et la recherche fondamentale menée dans l'unité.

Cette restructuration de l'équipe en trois équipes devrait permettre de gagner en lisibilité et en cohérence scientifique.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage les futures équipes à poursuivre leurs efforts concernant la très grande qualité de la production scientifique, l'excellence de la formation par la recherche ainsi que le maintien des liens établis avec les acteurs du monde socio-économique.

Il apparaît également important de conserver le dynamisme de réponse aux appels à projets pour assurer les financements de ses programmes de recherche.

Le comité recommande fortement de diversifier les sources de financement par des succès aux grands appels à projets européens de type ERC compte tenu de la qualité des projets de recherche et de l'excellence scientifique de ses acteurs.

Les membres de l'équipe devront veiller à accentuer leur rayonnement international par le développement de réseaux internationaux et la formalisation de projets.

Dans la perspective de la fusion avec l'unité PASTEUR, le comité recommande d'être vigilant sur la mise en place de dispositifs de mutualisation des moyens techniques et financiers afin de maintenir au meilleur niveau le parc instrumental.

Enfin, le comité incite la composante « DrugLab » à améliorer ses interactions avec les autres équipes afin que cette structure décrite « comme une passerelle entre l'unité de recherche et l'industrie pharmaceutique » puisse

profiter, d'une part, à certaines actions de valorisation de l'unité et, d'autre part, aux doctorants et étudiants de l'unité par le biais de formations doctorales.

Équipe 2 : Biomolécules : analyses, interactions moléculaires et cellulaires
 Nom du responsable : M. Arnaud Gautier

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe se consacre au développement d'outils biophysiques et chémobiologiques pour explorer les fonctions des biomolécules dans les processus biologiques, in vitro et in cellulo. Les quatre axes majeurs incluent l'étude des peptides membranotropes (CPP et les AMP) capables de traverser ou perturber les membranes cellulaires et bactériennes, le développement de méthodes pour étudier les modifications épigénétiques et post-traductionnelles et la métabolisation de molécules actives, le développement de nouveaux outils analytiques, incluant la RMN du solide sur cellules vivantes et la conception d'outils moléculaires pour observer et contrôler des événements biochimiques dynamiques dans les systèmes vivants.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La majorité des recommandations ont été prises en compte.

La production scientifique a augmenté (94 articles versus 79), tout en maintenant un très bon niveau. L'équipe s'est ouverte au monde socio-économique avec notamment la création de trois start-up, l'obtention de trois contrats avec la SATT et d'un dispositif Cifre. L'équipe a adopté une politique plus offensive de protection des résultats avec le dépôt de douze brevets et la mise en place d'interactions avec l'industrie pharmaceutique au travers d'expertises. Parmi les vingt-six contrats de recherche de l'unité avec le milieu industriel, l'équipe en coordonne seize.

L'équipe a recruté un professeur et accueilli deux chargés de recherche, initiant un nouvel axe de recherche qui a renforcé le rayonnement de l'équipe avec notamment l'obtention d'un projet ERC, de quatre projets financés par l'ANR et des publications à fort impact.

L'arrivée d'un chargé de recherche avec une expertise en RMN du solide pour l'étude de cellules vivantes, a renforcé les axes portant sur l'étude des peptides membranotropes et le développement d'outils analytiques.

Des candidatures au CNRS ont été soutenues mais n'ont pas été couronnées de succès.

Un maître de conférences a été recruté par l'équipe 1 avec le soutien de l'équipe 2 pour renforcer les thématiques liées à la chimie des peptides. Cela se traduira par la création d'une nouvelle équipe travaillant sur ces thématiques lors du prochain contrat.

La thématique « Mass spectrometry » a été soutenue par un plan de financement pour l'acquisition d'un nouveau spectromètre de masse MALDI-TOF.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	3
Sous-total personnels permanents en activité	12
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	2
Post-doctorants	4
Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	18

Total personnels	30
------------------	----

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe développe des projets interdisciplinaires ambitieux et d'envergure, qui s'appuient sur la forte expertise de ses membres, sur un important réseau de collaborations et sur un taux de financement élevé. Il en résulte une excellente production scientifique tant en quantité qu'en qualité.

Le comité souligne la cohésion scientifique remarquable, avec une excellente reconnaissance nationale et internationale, une bonne valorisation des résultats, un investissement important dans la formation ainsi qu'une implication notable dans l'administration de la recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe montre une forte reconnaissance et visibilité nationale et internationale dans le domaine des peptides membranotropes et dans le développement d'outils chémobiotiques destinés à l'étude et au contrôle de processus cellulaires.

La production scientifique est excellente à la fois par sa qualité et sa quantité, avec 94 publications dans des journaux de large audience et six chapitres de livre. Plus de 85 % des publications se classent dans les meilleurs journaux de la discipline (Acc. Chem. Res., Nat. Chem. Biol., PNAS, Nat. Comm., J. Am. Chem. Soc., Angew. Chem. Int. Ed., etc.). Parmi ces publications, 21 résultent de collaborations avec les deux autres équipes de l'unité.

Le rayonnement est visible avec dix-huit invitations dans des congrès internationaux (EMBO workshop chemical biology, 24th peptide forum, International mini-symposium on peptide-membrane interaction and intracellular delivery, Pacificchem 2021, symposium on opto-bioanalysis, etc.), seize dans des congrès nationaux (RECOB, GFPP meeting, etc.) et vingt séminaires invités aux niveaux national et international et dans des écoles thématiques.

L'équipe est activement engagée au sein de deux réseaux thématiques nationaux (GDR Chémobiotologie, Groupe français des peptides et des protéines), dans des sociétés savantes (SCF), ainsi que dans l'organisation de congrès nationaux et internationaux. Certains membres ont également des responsabilités éditoriales en tant qu'éditeur associé (Front. Chem., Biophys. Chem.).

L'équipe a établi 37 collaborations nationales et dix-neuf internationales avec le soutien de diverses sources de financement (IEA, PHC-BALATON, etc.).

Plusieurs doctorants ont été récompensés par des prix dans des congrès nationaux et internationaux dont six prix du meilleur poster et un prix de la meilleure communication orale. Un membre a reçu la médaille de bronze du CNRS et a été nommé membre de l'IUF.

Le succès aux appels à projets est excellent avec notamment l'obtention de quatorze contrats financés par l'ANR, deux contrats européens (ERC Consolidator Grant, PHC-BALATON), trois contrats émergence SU ou CNRS, un contrat idex et deux contrats avec des fondations (ARC et FMC), pour un montant total d'environ 2 M€.

L'équipe démontre une forte activité de valorisation avec la création de trois start-up (ERMIUM Therapeutics, ELYRIS Pharma et The Twinkle Factory), le dépôt de douze brevets (dont sept licenciés), un financement avec le dispositif Cifre (Sanofi), trois financements de la SATT Lutec et un QLife.

Elle participe aussi à la formation de personnels de l'industrie (Sanofi, Servier, L'Oréal et Guerbet) et des start-up.

L'activité de formation par la recherche est soutenue avec l'encadrement de 27 doctorants dont treize thèses soutenues (avec environ deux publications par doctorant) et dix post-doctorants.

L'équipe est activement engagée dans diverses instances (conseil scientifique de l'ENSCM, conseil scientifique de l'UFR de chimie de SU, CNU, etc.). Un membre occupe la fonction de DAS de l'INC depuis octobre 2020.

Enfin, l'équipe est très impliquée dans la vulgarisation et la diffusion de la culture scientifique avec notamment la création d'une pièce de théâtre « femmes dans les sciences ».

Points faibles et risques liés au contexte

Le départ d'une partie d'une des thématiques scientifiques très porteuse sur le plan des financements et de publications pourrait représenter un risque pour l'avenir.

La limitation des surfaces allouées à l'équipe est un frein à l'activité de l'équipe au quotidien.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe apparaît cohérente, avec la création des nouvelles équipes qui rassemblent des membres des différentes équipes actuelles de l'unité ayant des expertises spécifiques communes en chemobiologie pour la future équipe « Chémobiologie des peptides et protéines », une expertise en biophysique pour la future équipe « Biophysique, spectroscopies et modélisation » et enfin en synthèse pour l'équipe « Synthèse, physico-chimie, imagerie et neurosciences ». Ce découpage devrait permettre une meilleure visibilité des différentes thématiques.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande aux nouvelles équipes résultant de la restructuration (fusion) de l'équipe 2 de veiller à conserver leur rayonnement scientifique avec un niveau élevé de collaborations, publications et de financements.

Le comité incite ces nouvelles équipes à maintenir leur culture interdisciplinaire et la cohésion qui a caractérisé l'équipe 2.

Le comité encourage les nouvelles équipes à conserver le dynamisme et l'engagement pour la recherche à travers leur implication dans les instances de la recherche et sociétés savantes et poursuivre leurs actions de diffusion et de vulgarisation de la science.

Équipe 3 : Structure et dynamique des biomolécules
 Nom du responsable : M. Daniel Abergel

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les activités de l'équipe se situent dans le domaine de la résonance magnétique nucléaire (RMN) pour l'étude de systèmes biologiques complexes. Elles sont divisées en trois thématiques. La première porte sur le développement de nouvelles approches pour l'étude de la dynamique des protéines par RMN, incluant des méthodes originales comme la RMN à deux champs, ainsi que des applications de pointe comme l'étude d'objets peptidiques complexes. La seconde porte sur le développement de nouvelles méthodes en RMN du solide. Enfin, la dernière regroupe une grande variété de développements fondamentaux dans le domaine de la RMN en solution (hyperpolarisation, imagerie, non-linéarités en RMN, etc.).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport ont été prises en compte.

L'équipe poursuit sa recherche innovante et créatrice unique au monde dans le domaine de la RMN, et sa reconnaissance à l'international se maintient au plus haut niveau.

L'équilibre de l'équipe a été assuré entre ses différentes composantes pendant cette période et la dynamique de projets semble avoir bénéficié à l'ensemble de l'équipe.

L'équipe poursuit sans aucun doute une activité à la pointe de l'innovation en RMN. Certaines preuves de concept obtenues lors du précédent contrat ont été concrétisées par des avancées majeures, permettant d'étendre la portée des méthodes développées.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	4
Sous-total personnels permanents en activité	12
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui non permanents	2
Post-doctorants	5
Doctorants	13
Sous-total personnels non permanents en activité	23
Total personnels	35

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La production scientifique de ce pôle est excellente. Les nombreux succès à des appels à projets très compétitifs traduisent une reconnaissance internationale exceptionnelle, les plaçant parmi les meilleures équipes au niveau mondial en méthodologie RMN. Le comité souligne la grande originalité des développements méthodologiques et instrumentaux, réalisés pour certains en partenariat avec les industriels leaders du secteur.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les travaux de recherche de l'équipe en font un acteur international de tout premier plan dans le domaine de la méthodologie RMN. L'interaction étroite de l'équipe avec la société Bruker, associée à la capacité d'innovation méthodologique de l'équipe, a permis de développer des spectromètres de technologie novatrice comme la DNP par dissolution ou encore un spectromètre à deux champs unique au monde qui ouvre des perspectives importantes pour la relaxométrie par RMN à haut champ.

La production scientifique y est excellente tant en quantité (137 articles, deux chapitres d'ouvrage et un ouvrage) qu'en qualité avec notamment des publications dans des journaux à forte audience comme J. Am. Chem. Soc. (6), Angew. Chem. Int. Ed. (5), Nat. Commun. (1), Nature (1). Le nombre élevé d'invitations à des congrès ou conférences invitées (34) suit cette dynamique et traduit une remarquable visibilité internationale.

Les travaux de l'équipe sont fortement soutenus par un succès exceptionnel, très souvent comme porteur, à des appels à projets extrêmement compétitifs (ERC Synergy HiSCORE et ERC POC Relax Max, FET-OPEN Hires-MultiDyn, Equipex+ IMF-NMR) ainsi que l'obtention de financements régionaux et nationaux (douze projets ANR dont neuf comme porteur et trois contrats régionaux DIM RESPORE). Cette dynamique remarquable assure le financement d'équipements RMN uniques au monde, permettant de développer des projets extrêmement ambitieux.

L'équipe a également des collaborations industrielles notamment une thèse avec dispositif Cifre et un contrat de collaboration avec la société Bruker. Deux brevets ont été déposés en collaboration l'un avec l'équipe BAIMEC et l'autre avec PGMB.

Deux des membres de l'équipe sont fortement impliqués dans diverses instances de pilotage de la recherche et de sociétés savantes (comité national du CNRS, pilotage de sociétés savantes comme le GFPP ou la SFBBM). Plusieurs membres sont régulièrement impliqués dans l'organisation de conférences internationales (NCAA, Euromar, ICMRBS, ICONS) et dans des activités éditoriales (Prog. Nucl. Magn. Reson. Spectrosc., J. Magn. Reson., J. Biomol. NMR, Front. Chemistry, Mag. Res.).

Points faibles et risques liés au contexte

Deux risques ont été pertinemment identifiés par l'équipe. D'une part, les coûts de maintenance élevés des équipements RMN de très haute technicité nécessiteront de maintenir un niveau de financement conséquent, pour l'instant assuré par d'importants succès aux appels à projets. D'autre part, une vigilance est de mise quant à la dépendance envers les partenaires industriels (Bruker notamment) pour les développements instrumentaux. Ce risque est limité par l'expertise croissante acquise par l'équipe sur ces thématiques au cours de ce contrat.

Il convient également de souligner que l'équipe se caractérise par un très faible niveau de parité (13H/3F). Cela concerne particulièrement la partie « méthodologie » de l'équipe (exclusivement masculine).

L'équipe ne fait pas état d'actions de diffusion et de vulgarisation de la science dans son domaine d'expertise.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Dans la future unité, l'équipe se divisera en deux équipes cohérentes selon une répartition thématique qui existe d'ores et déjà dans l'actuelle configuration. L'équipe « Biophysique, spectroscopies et modélisation » s'intéressera aux peptides biologiquement actifs à l'aide de nombreuses approches expérimentales (RMN notamment) et computationnelles. L'équipe « Résonance magnétique nucléaire » regroupera les thématiques portant sur les développements méthodologiques en RMN.

Cette structuration en deux équipes apparaît tout à fait cohérente.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage les deux futures équipes à maintenir leur niveau exceptionnel de publications et de financements, afin de maintenir leur position de leader international.

Le comité incite l'une des futures équipes à œuvrer en faveur de la parité F/H car elle ne sera composée que de personnels permanents masculins.

Le comité recommande également à l'équipe de développer des actions de valorisation de leur recherche vers un public plus large.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 7 novembre 2023 à 8h30

Fin : 8 novembre 2023 à 17h30

Entretiens réalisés en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Mardi 7 novembre

08:30	08:45	Mise en place de la visioconférence : lien public
08:45	09:00	Présentation du comité Hcéres
09:00	09:30	Présentation de l'équipe de direction : bilan (30 min)
09:30	10:00	Questions à l'équipe de direction sur le bilan (30 min)
10:00	10:15	Pause (15 min)
10:15	10:45	Présentation du bilan du pôle Peptides, Glycoconjugués et Métaux en Biologie – PGMB (30 min)
10:45	11:15	Questions sur le bilan du pôle PGMB (30 min)
11:15	11:45	Présentation du bilan du pôle Biomolécules, Analyse, Interactions Moléculaires et Cellulaires – BAIMC (30 min)
11:45	12:15	Questions sur le bilan du pôle BAIMC (30 min)
12:15	13:15	Pause déjeuner
13:15	13:45	Débriefing à huis clos du comité d'experts et conseiller scientifique du Hcéres
13:45	14:00	Mise en place de la visioconférence : lien public
14:00	14:30	Présentation du bilan du pôle Structure et Dynamique des Biomolécules - SDB (30 min)
14:30	15:00	Questions sur le bilan du pôle SDB (30 min)
15:00	15:15	Pause (15 min)
15:15	15:45	Présentation du projet de restructuration de l'unité (30 min)
15:45	16:30	Questions sur le projet de restructuration de l'unité (45 min)
16:30	17:30	Débriefing à huis clos du comité d'experts et conseiller scientifique du Hcéres

Mercredi 8 novembre

08:45	09:00	Mise en place de la visioconférence : lien privé Hcéres
09:00	09:30	Entretien à huis clos avec les doctorants et post-doctorants (30 min)
09:40	10:10	Entretien à huis clos avec les personnels d'appui à la recherche (30 min)
10:20	10:50	Entretien à huis clos avec les chercheurs et enseignants-chercheurs sans les responsables de pôle, ni directeur et directeurs adjoints (30 min)
10:50	11:20	Débriefing à huis clos du comité d'experts et conseiller scientifique du Hcéres
11:20	12:00	Réunion avec les tutelles (40 min)
12:00	13:00	Pause déjeuner
13:00	13:20	Entretien avec responsables de pôle sans la direction (20 min)
13:20	13:50	Entretien avec la direction (30 min)
13:50	17:30	Réunion à huis clos du comité d'experts et conseiller scientifique du Hcéres

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Arnaud TOURIN

Vice-président recherche, sciences et société

+33 1 80 48 59 13
arnaud.tourin@psl.eu

M. Eric SAINT-AMAN
Directeur
Département d'évaluation de la recherche
HCÉRES

Paris, le 16 janvier 2024

Référence : DER-PUR250024134 - LBM - Laboratoire des biomolécules

Monsieur le Directeur,

Les tutelles de l'unité LBM (Laboratoire des biomolécules) remercient l'ensemble des experts du Comité pour leur travail d'évaluation.

Elles n'ont pas d'observation à formuler sur leur rapport.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Directeur, mes salutations les plus cordiales.



Arnaud Tourin

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



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T.33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

