

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LIMA - Laboratoire d'innovation moléculaire et applications

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Strasbourg

Université de Haute-Alsace – UHA

Centre national de la recherche scientifique - CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C

Rapport publié le 21/02/2023



Au nom du comité d'experts¹ :

Philippe Belmont, Président du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry Coulhon, Président

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).

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. Philippe Belmont, université Paris Cité
	Mme Muriel Durandetti, université de Rouen (représentante du CoNRS) M. Sébastien Fort, CNRS Grenoble
Experts :	Mme Isabelle Lachaise-Pailler, CNRS Thiais (représentante des personnels d'appui à la recherche) Mme Françoise Le Guen, université de Rennes 1 (représentante du CNU) M. Jacques Lebreton, université Bretagne Loire - UBL

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Éric Defranca

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire d'innovation moléculaire et applications
- Acronyme : LIMA
- Label et numéro : UMR 7042
- Nombre d'équipes : 10 équipes
- Composition de l'équipe de direction : M. Frédéric Leroux

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST4 Chimie

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les thématiques de l'unité visent le développement de méthodes innovantes en chimie moléculaire. L'unité affiche trois axes de recherche principaux : (i) en chimie organique moléculaire et supramoléculaire (glycochimie, catalyse, chimie organométallique, chimie hétérocyclique, chimie radicalaire ou redox, chimie de composés hypervalents) ; (ii) en chimie biologique avec des travaux allant de la multivalence à l'enzymologie ou le photo-marquage, jusqu'à l'imagerie et des méthodes *omiques* (protéomique, métabolomique) et des applications biologiques dans le domaine du phytosanitaire ; et (iii) en chimie médicinale avec l'étude des mécanismes d'action de processus biologiques et la conception de sondes.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le Laboratoire d'Innovation Moléculaire et Applications (UMR CNRS 7042) a été créé au 01/01/2018 et associe l'université de Strasbourg, l'université de Haute-Alsace et le CNRS. Il résulte du regroupement du laboratoire de chimie moléculaire (UMR 7509-LCM) de Strasbourg et du laboratoire de chimie organique et bio-organique (EA 4566-COB) de Mulhouse.

L'unité est adossée à deux écoles d'ingénieurs distinctes, l'École européenne de chimie, polymères et matériaux (ECPM) de Strasbourg et l'École nationale supérieure de chimie de Mulhouse (ENSCMu).

L'unité est localisée sur deux sites : dans les bâtiments de l'ECPM à Strasbourg (campus Cronenbourg) et de l'ENSCMu à Mulhouse au sein de l'institut de recherche Jean-Baptiste Donnet.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'unité est membre d'une structure fédérative de recherche du site de Strasbourg Cronenbourg entre l'ECPM, les laboratoires hébergés (dont le LIMA) et des laboratoires associés. Elle est associée à la FR 3627 (fédération de recherche matériaux et nanosciences Grand-Est) ainsi qu'à la fondation partenariale Haute-Alsace dont l'objectif est de soutenir les projets naissants par le biais d'un fond d'amorçage.

L'unité est également impliquée dans les instituts thématiques interdisciplinaires (ITI) *HiFunMat* (*hierarchical & functional materials for health, environment & energy*) et *SysChem* (*chemistry of complex systems*).

Le laboratoire est porteur de quatre projets transfrontaliers grâce au campus européen *Eucor*, qui a pour but de renforcer la coopération universitaire transfrontalière en incitant les projets d'amorçage et la formation entre les universités membres du campus européen.

Six des onze équipes de l'unité sont membres de la Fondation pour la Recherche en Chimie (FRC) et une est partenaire du labex *Parafrap* (maladies parasitaires).

L'unité est engagée dans six GDR (GDR *chimiothèque nationale*, GDR *madics*, GDR *phosphore*, GDR *synthflux*, GDR *imaBio* et GDR *synthèse totale*) et est moteur du GIS CNRS *réseau du fluor*.

L'unité est adossée et particulièrement investie aux deux écoles d'ingénieurs l'ECPM et l'ENSCMu.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2021

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	8
Maîtres de conférences et assimilés	9
Directeurs de recherche et assimilés	7
Chargés de recherche et assimilés	8
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	13
Sous-total personnels permanents en activité	45
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	8
Post-doctorants	4
Doctorants	39
Sous-total personnels non permanents en activité	51
Total personnels	96

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2021. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Employeur	EC	C	PAR
CNRS	0	14	7
université de Haute-Alsace	9	0	4
université de Strasbourg	9	0	1
Total	18	14	12

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	1 494
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	929
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	9 040
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	3 097
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	2 128
Total en K€	16 688

AVIS GLOBAL

L'unité fait preuve d'une production scientifique excellente avec, notamment, 77 % des publications dans des journaux du premier quartile et 18 % dans le second. Certaines thématiques comme l'atropoisométrie par couplages bi-aryliques avec contrôle de l'énantiométrie, la chimie supramoléculaire, la chimie redox, les procédés d'introduction d'entités fluorées sont portées par des leaders mondiaux du domaine contribuant au rayonnement international remarquable de l'unité. Cette reconnaissance est également attestée par l'attribution de prix nationaux (médaille d'argent du CNRS, *fellow* et prix de divisions de la SCF) ou une reconnaissance internationale par des universités étrangères par le biais de doctorats *honoris causa*, d'invitations pour des séminaires et la position de *co-chairman* de journaux scientifiques du premier quartile.

Les permanents sont fortement impliqués dans le domaine de la recherche à l'échelle locale (ITI), nationale (CoNRS, ANR, LabCom) et internationale (COST).

L'unité démontre une réussite remarquable aux appels à projets avec, notamment, des financements à échelle nationale (ANR, ITI, Cifre) et internationale (*Emergence@INC*, *Emergence-International*, *ERC Starting Grant*). La politique scientifique menée par l'unité pour promouvoir les jeunes chercheurs fonctionne de façon exemplaire avec un nombre important de financements obtenus par eux (ANR JCJC, ANR tremplin, succès aux projets *USIAS*, entrée à l'IUF et une *ERC Starting grant*).

L'attractivité et le rayonnement de l'unité sont excellents comme on peut le remarquer avec trois arrivées de chercheurs CNRS par changement d'affectation.

La valorisation est exceptionnelle pour certaines équipes grâce, notamment, au LabCom avec l'entreprise Bayer qui permet d'obtenir des financements avec dispositifs Cifre, le dépôt de brevets et l'implication dans le développement de procédés contribuant à la mise sur le marché d'un fongicide, la fluoxapiproline. Un autre axe de recherche de l'unité avec les sociétés Clariant et Idorsia a permis de lever des verrous technologiques et d'apporter des informations environnementales (réactivité et aspects redox), contribuant à la mise sur le marché d'un matériau alimentaire et d'un médicament, le daridorexant.

Le comité a été particulièrement sensible au fonctionnement de l'unité qui est exemplaire. En effet, lors des différents échanges avec tous les personnels, le comité a noté la forte cohésion au sein de l'unité. Ce sentiment est directement le fruit du fort engagement du directeur d'unité qui n'a pas ménagé son temps et son énergie pour communiquer avec tous les personnels, avec, en particulier, la mise en place d'un conseil scientifique ouvert largement aux personnels, d'entretiens individuels avec les personnels des deux sites (Mulhouse et Strasbourg) et enfin une permanence mensuelle effective à Mulhouse.

Une attention particulière et exemplaire est portée envers les étudiants des deux sites, par l'organisation de meeting avec des scientifiques académiques de haut niveau ou d'industriels, afin de faciliter leur projection pour l'avenir et les aider dans leur recherche d'emploi. Les étudiants ont été également incités à être partie prenante de la vie de l'unité et ainsi à organiser des rencontres bi-sites deux fois par an, avec une alternance Strasbourg/Mulhouse, ce qui a contribué à développer et consolider un esprit d'unité.

Il convient de noter une implication remarquable des permanents de l'unité dans le fonctionnement des écoles de chimie (ECPM, ENSCMu) et des universités de Strasbourg et de Haute-Alsace, notamment au niveau pédagogique et organisationnel avec la direction des études à l'ECPM, la direction de l'ENSCMu, la direction des études de l'ENSCMu, la responsabilité des affaires internationales, la coresponsabilité de formations de niveau master ou comme membres de commissions ou conseils.

Les locaux de recherche ont été réaménagés et sécurisés, mais la situation exemplaire des locaux à Mulhouse ne fait pas oublier les problèmes d'exiguïté du site strasbourgeois. Une réflexion est en cours et le comité fait confiance à la direction, ainsi qu'aux tutelles, pour trouver une solution pérenne afin que l'unité perdure dans son excellence scientifique.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a pris en compte les recommandations de l'évaluation précédente, notamment celle relative au maintien de la grande qualité de son plateau technique.

Ainsi, pour la plateforme d'analyse moléculaire de Mulhouse, un spectromètre 500 MHz a été acquis en 2018 grâce à un co-financement de l'état, de la région Mulhouse Alsace agglomération, de l'université de Haute-Alsace et du CNRS. La plateforme de Mulhouse a également bénéficié du remplacement de son ancien spectromètre de masse QTOF par un ensemble UHPLC-QTOF financé par des fonds FEADER, l'université de Haute-Alsace et le CNRS. Un système de chromatographie SFC a été achetée ainsi qu'un lecteur de plaque UV-vis, fluorescence et bioluminescence.

Pour la plateforme RMN de Cronenbourg, une jouvence de la console électronique du spectromètre 400 MHz a été réalisée en 2018 grâce à un financement du centre international de recherche aux frontières de la chimie et des UMR utilisatrices. Toujours à Strasbourg, en 2019, le spectromètre 400 MHz de routine a été déménagé dans une salle adéquate et climatisée. De même, en 2020 la jouvence du passeur d'échantillon du spectromètre 400 MHz de routine principal (ECPM) a été réalisée. En 2021, l'acquisition d'une sonde large bande double résonance *iProbe/SmartProbe* a été effectuée pour le spectromètre 400 MHz, afin de réaliser des expériences complexes. Cette acquisition a également impliqué toutes les UMR utilisant la plateforme. La situation actuelle mondiale ayant un impact sur les coûts des fluides cryogéniques, tous les spectromètres du campus ont été dotés d'une unité de refroidissement d'air, par des financements combinés et un système de récupération d'hélium pour les spectromètres hébergés à l'ECPM a été mis en place avec un financement par l'université de Strasbourg et le CNRS. Sur Mulhouse, l'approvisionnement en hélium à un coût supportable est envisagé grâce à un projet, déjà financé, de générateur d'hélium liquide mutualisé entre le LIMA et l'IS2M (institut de sciences des matériaux de Mulhouse).

Côté personnel d'appui à la recherche, il faut noter que le plateau de physico-chimie a été renforcé par un personnel ingénieur d'études CNRS (procédure NOEMI) et, qu'en 2021, le CNRS a attribué à l'unité un poste d'assistant ingénieur en BAP B pour la plateforme RMN. Malheureusement, ce poste n'a pas été pourvu en raison du manque de candidats.

Concernant la recommandation faite à l'unité d'engager des discussions avec les tutelles afin de regrouper au sein du même bâtiment de l'ECPM toutes les équipes strasbourgeoises du LIMA, il semble que cela soit encore très compliqué, et sans solution définie, malgré la mise en place d'une commission inter-UMR du site ECPM.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'unité montre des ressources en adéquation avec ses recherches, notamment, avec une proportion égale entre enseignants-chercheurs et chercheurs et un nombre adéquat de personnels d'appui à la recherche. Un aspect très positif est la grande proportion de personnels détenteurs de l'HDR (71 %).

Le comité apprécie le succès important aux appels à projets (une ERC *starting grant*, un projet *ITN*, 27 projets ANR, etc.) avec, toutefois, une répartition hétérogène entre les équipes.

L'activité de formation par la recherche est excellente même si elle n'est pas répartie de façon égale entre les équipes.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Le comité évalue très positivement les objectifs scientifiques de l'unité dans le développement des méthodes innovantes en chimie moléculaire. L'unité est notamment très active pour soutenir l'émergence de nouvelles thématiques et stimuler des collaborations interdisciplinaires en interne grâce à la forte implication de ses personnels ainsi qu'avec le milieu socio-économique.

Le comité apprécie le succès de la politique scientifique d'excellence et du recrutement de qualité grâce à l'environnement rhénan (USIAS, idex, Eucor, etc.).

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le comité constate une gestion remarquable de l'unité par le directeur et son équipe (directeur-adjoint à Mulhouse, responsable administrative et financière). L'équipe de direction est assistée par un conseil de laboratoire statutaire et, de façon nouvelle et constructive, par un conseil scientifique réuni une fois par mois et composé des responsables d'équipe, de tous les chercheurs et enseignants-chercheurs, des responsables administratifs et des responsables de services et plateformes, garantissant ainsi une excellente communication dans l'unité et une transparence dans les prises de décisions.

1/ L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

La force de l'unité est la répartition égale entre les chercheurs et enseignants-chercheurs (15/16), ainsi que le soutien apporté par les treize personnels d'appui à la recherche, ce qui permet une activité de recherche efficace et soutenue puisque les enseignants-chercheurs sont très impliqués dans la bonne marche des écoles d'ingénieurs (direction d'école, directeur des études, responsable des affaires internationales, directrice des études du cycle ingénieur chimiste, responsable des échanges ERASMUS et LEONARDO, membres de la commission recherche, etc.) et à l'université (coresponsabilité du master 2 chimie moléculaire et supramoléculaire, membre du conseil d'administration, etc.).

Une autre force de l'unité est la proportion de 22 HDR pour 31 personnels chercheurs et enseignants-chercheurs, permettant ainsi de gérer les 40 étudiants en thèse et de répondre sans limitation aux appels à projets.

Les sources de financement pour les contrats doctoraux sont diverses, à savoir 47 % de contrats doctoraux, 17 % de projets ANR/labex, 17 % de bourses étrangères, 6 % par des fondations (par exemple l'ICFRC) et 3 % par les collectivités territoriales. Du fait des fortes interactions industrielles, 10 % des thèses sont financées par l'industrie.

Pour les contrats postdoctoraux, les financements sont également variés, à savoir 32 % par des projets ANR, 26 % par les fondations (principalement l'ICFRC), 6 % par l'Europe, 13 % de bourses étrangères et 11 % de l'USIAS (idex). Il est à noter que 12 % des stages postdoctoraux sont financés par des programmes de valorisation (industrie ou programme de pré-maturation du CNRS).

Les ressources de l'unité sont réparties de manière équilibrée entre les contrats nationaux (labex, ANR, FRC), européens, régionaux et l'industrie, témoignant de sa capacité à tirer profit de son environnement de recherche.

Concernant le recrutement des permanents, il est facilité par l'environnement rhénan et les sources de financement variées (idex, chaire USIAS, Eucor campus européen, l'ICFRC, Interreg). De même, l'attractivité de l'unité est visible avec l'arrivée de trois chargés de recherche CNRS par changement d'affectation.

Durant la période, dix personnels (quatre chargés de recherche, deux professeurs, quatre personnels techniques dont trois du CNRS) sont arrivés dans l'unité et quatre départs (trois retraites et une mutation) ont eu lieu.

L'unité a obtenu de très bons résultats à de nombreux appels à projets (une ERC *Starting Grant*, un projet ITN, deux projets EMERGENCE@INC et un projet EMERGENCE@International), 27 financements de l'ANR dont dix-neuf portés par les membres de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité subira quatre départs à la retraite (un directeur de recherche, un professeur, un ingénieur de recherche et un personnel technique de l'université) pendant le prochain contrat quinquennal, ce qui pourrait avoir un impact important car déstabilisant pour certaines équipes, notamment de très petite taille, et entraîner, à terme, une perte d'expertise dans certaines thématiques.

L'interaction avec le monde industriel est hétérogène au sein de l'unité, ainsi que la valorisation des travaux de recherche, ce qui conduit à favoriser dans certains cas des financements à plus court terme et peu prévisibles (par exemple ANR) pouvant ainsi fragiliser certains axes thématiques.

2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs scientifiques de l'unité en chimie moléculaire, physico-chimie et chimie biologique sont très ambitieux et sont en accord avec les orientations prioritaires thématiques des tutelles (cf. contrat d'objectifs et de performance). En effet, l'objectif de l'unité est de travailler sur la simplification des synthèses chimiques, la conception de matériaux nouveaux et la mise en place de procédés innovants (chimie en flux, électrosynthèse, photo-catalyse, etc.). Dans ce contexte, l'unité a accueilli un nouveau chargé de recherche CNRS pertinent en chimie théorique et en simulation numérique afin d'apporter une vision à l'échelle moléculaire de la réactivité chimique ou des interactions biologiques.

L'unité est en plus impliquée dans les grands défis sociétaux, notamment la santé et l'environnement, et travaille sur des cibles thérapeutiques validées (maladies rares, oncologie, infectiologie, médicaments antiparasitaires).

Points faibles et risques liés au contexte

L'hétérogénéité des infrastructures du site strasbourgeois, l'éclatement des équipes et les difficultés d'expansion des locaux, sont des freins au développement harmonieux des activités de recherche.

Malgré une communication importante entre les deux sites de l'unité (Strasbourg/Mulhouse), la distance conduit à des organisations différentes (RMN, plateaux techniques, etc.) et aussi à des interactions industrielles mal réparties.

3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

La prise de responsabilités des personnels (enseignants-chercheurs, chercheurs et personnels d'appui à la recherche) est importante, souvent en binôme, comme assistants de prévention, correspondants de formation ou des systèmes d'information, chargées de communication, correspondant recherche (site Cronembourg) ou INC-Europe, correspondant logistique ou référente pour l'égalité femmes-hommes.

La vie de l'unité est régulée grâce au règlement intérieur qui encadre l'organisation du laboratoire, les procédures, l'accueil des entrants, l'organisation du travail et les mesures d'hygiène et de sécurité. Des entretiens individuels annuels sont organisés par le directeur d'unité non seulement avec les personnels d'appui à la recherche, mais aussi avec les maîtres de conférences et les chargés de recherche, ce qui permet véritablement d'avoir des informations précises sur la vie de l'unité. Le directeur d'unité a mis aussi en place une permanence mensuelle à Mulhouse.

Le conseil de laboratoire et le conseil scientifique se tiennent en alternance entre Strasbourg et Mulhouse et par visioconférence depuis la crise sanitaire.

Deux journées scientifiques sont organisées chaque année par les étudiants, en alternance entre Strasbourg et Mulhouse, ce qui permet des échanges et aussi la venue de conférenciers. Il s'y ajoute des journées scientifiques « *Regio Symposium* » organisées une fois par an conjointement par quatre des cinq universités du groupement EUCOR, l'unité organisant l'événement en France tous les trois ans. La participation de sociétés privées (DSM, Novartis, etc.) à ces journées a un impact décisif pour le devenir des étudiants en thèse et post-doctorat.

Au niveau de l'unité, des conférences invitées ont lieu mensuellement, avec une intervention double (Mulhouse et Strasbourg), permettant ainsi aux étudiants de chaque site d'être en harmonie scientifique.

L'unité est sensible à l'équilibre femme-homme avec la nomination d'une référente égalité et la formation suivie par certains permanents en « inégalités femmes-hommes dans la recherche ». L'unité organise des séminaires thématiques « *Women in Science* » et est attachée à bannir toute forme de discrimination ou de harcèlement.

L'unité est attachée au respect strict des règles d'hygiène et de sécurité. Le trinôme d'assistants de prévention, avec le soutien de représentants de chaque équipe, met en place diverses actions concrètes comme la fourniture d'un kit d'équipement de protection individuel (EPI) aux nouveaux personnels, l'achat régulier d'EPI et la formation sécurité NEO obligatoire pour chaque nouvel entrant.

Points faibles et risques liés au contexte

La gestion mutualisée des fluides cryogéniques est encore à l'étude à Mulhouse.

La situation des personnels à Strasbourg, avec une dispersion des équipes, est une réelle difficulté sans solution à court terme. L'exiguïté des locaux à Strasbourg pose des problèmes de logistiques importants (mutualisation des ressources, consommables, stock produits) et limite l'expansion du laboratoire.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'attractivité et la visibilité de l'unité sont excellentes comme en attestent l'accueil de trois chercheurs en changement d'affectation et le nombre important de conférences et séminaires invités dans des universités étrangères ou françaises. Une attractivité vis-à-vis des partenaires industriels est également à noter.

La participation des membres de l'unité à des séjours de longue durée dans des universités étrangères, leur implication dans l'organisation de congrès nationaux et internationaux, aux activités éditoriales, ou encore l'obtention de divers prix et distinctions sont autant de preuves de l'attractivité de l'unité.

1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

La visibilité de l'unité est excellente avec une centaine de conférences invitées à l'international (*Chemistry-A European Journal - 25th Anniversary Virtual Symposium*, *5th Erlangen Symposium on Synthetic Carbon Allotropes* en Allemagne, *19th ESFC* à Varsovie, *257th ACS National Meeting* à Orlando aux États-Unis, etc.), 119 séminaires invités dans des universités étrangères (*university of Copenhagen*, *university of Notre Dame*, *university of Southampton*, *Zelinsky institute of organic chemistry*, *Osaka university*, *IIT Mumbai en Inde*, *Hong-Kong Polytechnic University*, *Universität Münster*, etc.) et 66 dans des universités françaises (universités de Paris XI, d'Angers, de Reims, LCC à Toulouse, ESPCI à Paris, COBRA à Rouen, etc.).

L'unité présente également une certaine visibilité vis-à-vis des acteurs industriels, attestée par 22 séminaires industriels (sociétés Galderma, Galapagos, Oril, Minakem, Evotech, AstraZeneca, Novartis, etc.).

Plusieurs chercheurs et enseignants-chercheurs ont effectué des séjours de longue durée dans des universités étrangères, notamment à l'université catholique de Louvain, à la *Hong-Kong Polytechnic University*, au *Zelinsky institute of organic chemistry*, à *Rutgers university* aux États-Unis, au Japon (*Osaka prefecture university*, *Tokyo institute of technologie*, universités de Kyoto et de Nagasaki, etc.).

Les membres de l'unité sont impliqués dans l'organisation de congrès nationaux (GECO, journées d'automne de la DCO en 2021, *1^{er} French Industrial Chemistry Symposium* en 2020, etc.) et internationaux (*26th French-Japanese Symposium on Medicinal & Fine Chemistry* en 2017, *54th International Conference on Medicinal Chemistry* en 2018, *18^{ème} French American Chemical Society Symposium*, etc.), et ont des activités éditoriales (*Chem. Commun.*, *Chem. Eur. J.*, *SynOpen*).

Un certain nombre de personnels de l'unité ont également été récompensés par divers prix et distinctions (médailles d'argent et de bronze du CNRS, prix émergence Marc Julia de la DCO SCF, Prix Guy Ourisson, trois *Fellow* de l'USIAS, le prix de la division chimie organique et de la division chimie de coordination de la SCF, etc.). L'attractivité est également visible par l'accueil de trois chercheurs CNRS en changement d'affectation.

La visibilité au niveau international est attestée par l'implication dans diverses instances comme l'évaluation des projets postdoctoraux Marie-Curie (*vice-chair*) et comme membres de divers comités (par exemple *l'international scientific committee of the Henri Moissan prize*, le comité d'experts pour le financement de thèses de la *royal society of Hong-Kong*, le comité d'experts pour le financement de thèses du Fonds National Suisse). Certains permanents de l'unité sont aussi responsables de *work-packages* dans le cadre de programmes COST (*COST action CM1106* et *COST action CA15135*), membre du *COST action CM1407* et coordinateurs des mobilités scientifiques au sein des actions COST CM1307 et COST CA16112.

Points faibles et risques liés au contexte

Certaines équipes ont une visibilité modérée à l'échelle nationale comme attesté par un nombre très faible (entre 0 et 4) de séminaires dans des universités françaises.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les liens étroits de l'unité avec les deux écoles d'ingénieurs ECPM et ENSCMu assurent une certaine attractivité. Sur le site strasbourgeois, l'unité est voisine de l'institut Charles Sadron et de l'institut de physique et chimie des matériaux permettant une bonne cohérence pour participer aux instituts thématiques interdisciplinaires (ITI) *HiFunMat* et *SysChem*.

Concernant la formation par la recherche, l'unité accueille de nombreux étudiants en master 1 et 2 et Erasmus et en doctorat (51 thèses soutenues et 40 thèses en cours).

Concernant l'animation scientifique, des séminaires hebdomadaires en anglais sont présentés par les doctorants de l'unité, enrichi de réunions scientifiques dans les équipes.

Le devenir des étudiants ayant soutenu durant la période est excellent avec 33 % qui sont en stage postdoctoral, mais surtout la moitié a été recrutée dans le secteur privé (43 % en CDI et 8 % CDD), démontrant la qualité de la formation et l'adéquation avec le tissu économique actuel.

Trois chercheurs CNRS ont effectué un changement d'affectation durant le mandat pour rejoindre l'unité, démontrant l'attractivité et la qualité du cadre de travail.

Parallèlement, l'unité a également pu recruter un chercheur CNRS (section 12), un maître de conférences et un professeur.

Il convient de noter que tous ces entrants ont été accueillis dans un environnement propice à leurs activités de recherche avec la mise à disposition d'un bureau et de deux à trois sorbonnes par permanent et ainsi que par l'octroi d'un soutien financier.

Grâce à l'USIAS, l'unité a pu accueillir deux professeurs de renommée internationale (le professeur Alex Adronov de *McMaster University* au Canada et le professeur Koichi Mikami du *Tokyo institute of technology* au Japon), permettant de mettre en place des collaborations pérennes.

De nombreux conférenciers sont accueillis au sein de l'unité dont la moitié viennent de l'étranger (51 conférences en 2018, 33 en 2019, 22 en 2020 et 17 en 2021).

Points faibles et risques liés au contexte

Un point faible est l'inégalité de répartition des doctorants puisque sur les 40 thèses en cours dans l'unité, deux équipes ont seulement une thèse en cours et une autre équipe en a seulement deux.

3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le bilan de l'unité aux appels d'offres internationaux et européens est globalement excellent avec notamment l'obtention d'un financement ERC *starting grant* (équipe SynCat) et d'un projet CHAIR dans le cadre de l'action européenne Marie Skłodowska-Curie/*Innovative Training Network (ITN)* en 2019. Ce dernier projet est collaboratif entre huit groupes académiques et sept entreprises.

De même, une autre équipe (CBM) est de nouveau membre du labex ParaFrap qui a été reconduit pour la période 2020-2024. L'unité est également porteuse de deux projets ANR PRCl, un avec l'Allemagne (*AbMetDeFy* par l'équipe SynCat) et un autre avec Hongkong (*GIANT* par l'équipe BSM avec l'équipe SynCat également en partenaire).

L'unité est aussi récipiendaire d'une bourse postdoctorale CAPES du Brésil, ainsi que de cinq financements de la *Chinese Scholarship Council*.

L'unité bénéficie également de six partenariats PHC avec Hong-Kong, l'Allemagne, la Belgique, l'Algérie, la Slovaquie et la Lituanie.

Dans le cadre du CEFIPRA, l'unité a obtenu trois contrats de collaboration de recherche franco-indien.

L'unité a également obtenu des financements dans le cadre des appels à projets au niveau local avec notamment seize financements de l'idex de l'université de Strasbourg (dont quatre financements de l'*USIAS*) et dix-sept projets de la fondation de la chimie (*IcFRC*). Elle est membre de deux ITI (*ITi HiFunMat* et *SysChem*) lui permettant d'obtenir des financements par ces instituts.

L'unité a obtenu 27 projets de l'ANR (quatorze PRC, un PRCE, trois PRCl, cinq JCJC, une ANR Flash Covid, une ANR TERC et deux ANR MRSEI), dont dix-neuf d'entre eux sont portés par les membres de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Certaines équipes ne font pas état de recherche active de financements (industriels ou appels à projets), ou ne sont pas financées de façon suffisante par les appels à projets pour espérer perdurer sans le support et l'aide financière de l'unité.

4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

Un point important est l'intégration au sein de l'unité de deux plateformes et trois plateaux techniques particulièrement bien équipés.

Ainsi, l'unité a la responsabilité de la plateforme RMN à Cronenbourg (doté d'un spectromètre 300 MHz, trois 400 MHz et un 500 MHz) et de la plateforme d'analyse moléculaire à Mulhouse comportant deux RMN (400 MHz et 500 MHz), de spectrophotomètres UV/VIS, d'un spectromètre IR et de chromatographies LC et GC couplées à des spectromètres de masse.

En plus de ces deux plateformes, l'unité a la responsabilité de trois plateaux techniques dont un plateau analytique et un plateau de physicochimie à Strasbourg, ainsi qu'un plateau de biochimie et métabolomique à Mulhouse.

Le maintien et le renforcement de l'instrumentation est un critère d'excellence et une véritable politique de mutualisation est menée au sein de l'unité et avec les unités voisines. En effet, la plateforme RMN de Cronenbourg a été créée en 2016 par la fusion des trois services RMN du campus hébergés à l'ECPM, l'ICS et l'IPCMS.

En plus de la mutualisation des spectromètres RMN, une véritable politique de site a permis de recruter un ingénieur d'études au CNRS et d'acquérir un spectromètre 500 MHz avec cryo-sonde (financé par l'idex). Les jouvences sont programmées et les locaux sont maintenant climatisés. Le problème mondial du coût et accès aux fluides cryogéniques, particulièrement l'hélium liquide, a conduit l'unité à Strasbourg à un projet de récupération d'hélium qui a été rendu possible en fin 2021 grâce à un financement de l'université et du CNRS.

Sur Mulhouse, l'achat d'un spectromètre RMN de 500 MHz et d'un système de chromatographie supercritique a été possible grâce à un financement CPER région Grand-Est, Mulhouse Alsace Agglomération, université de Haute-Alsace et CNRS. Plusieurs autres appareils analytiques ont aussi été financés (UHPLC-QTOF, jouvence matérielle et logicielle d'un GC-FID et d'un GC-MS).

Le plateau de biochimie et métabolomique a également bénéficié d'améliorations avec un nouveau lecteur de plaque. Le soutien de l'université Haute-Alsace, a permis de pérenniser en 2018 un personnel ingénieur de recherche qui gère ce plateau et possède les compétences pour les études de métabolomique.

Il est important de noter que toutes les plateformes sont gérées par des personnels permanents d'appui à la recherche, ce qui est précieux pour le bon usage et le maintien en état fonctionnel des équipements.

Points faibles et risques liés au contexte

Il n'y a pas de réel point faible car la mutualisation des appareillages et leur rénovation ou remplacement pour certains par des appareils récents limite les risques de ne pouvoir les entretenir ou de les remplacer. Il demeure tout de même que ce parc d'équipement important met une certaine pression sur les demandes de financement.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'unité est excellente aussi bien en quantité qu'en qualité. Plusieurs articles indiqués dans le portfolio positionnent clairement les différentes équipes dans un contexte international de concurrence scientifique et permettent d'apprécier l'impact de leur recherche et la reconnaissance qui en découle du fait de la publication dans des journaux majeurs du domaine.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité montre une activité de publication excellente avec 365 articles publiés par ses équipes dont 77 % dans le premier quartile (Q1), 18 % en Q2, et seulement 3 % en Q3 et 2 % en Q4. Elle publie dans ses champs de compétences et de reconnaissance, à savoir principalement dans des journaux généralistes en synthèse organique ou en catalyse tels *Angewandte Chemie* (10), *Journal of the American Chemical Society* (6), *Chemical Science* (3), *JACS Au* (1), *Chemistry-A European Journal* (37), *ACS Catalysis* (5), *Chemical Communications*, (11) *Organic Letters* (8), *Journal of Organic Chemistry* (9) et *Organic & Biomolecular Chemistry* (10).

Les taux de publications sont disparates selon les équipes mais restent néanmoins excellents au regard de la composition des équipes (EC/C) et de leur taille, souvent petite.

Les publications sont en parfaite adéquation avec les activités de recherche des différentes équipes.

Ainsi, pour l'équipe CMP, elles montrent la pertinence des activités en chimie médicinale antipaludique (par exemple *Bioorg. Chem.* en 2020). Pour l'équipe BSM, elles ont été à la base d'une collaboration industrielle et l'obtention d'une ANR PRCI (*J. Amer. Chem. Soc.* en 2019) ou ont permis de montrer au niveau mondial un savoir-faire peu répandu en synthèse totale (*Org. Chem. Frontiers* en 2017). Pour l'équipe COA, elles mettent en exergue un des rares exemples d'hydro-boration d'alcènes avec des complexes de nickel (*Chem. Eur. J.* en 2020), et pour l'équipe SynCat de se positionner comme un leader mondial pour les réactions d'arylation atroposélectives par activation C-H (*Angew. Chem. Int. Ed.* en 2018). Pour l'équipe SyBIO, elles décrivent par exemple les plus puissants inhibiteurs de glycosidase par effets multivalents (*Angew. Chem. Int. Ed.* en 2018) et pour l'équipe CBM le développement d'une méthode pour rechercher les cibles de la plasmodione dans les parasites vivants (*JACS Au* en 2021). Pour l'équipe CHRI, elles montrent, par exemple, la première réalisation mondiale de la photo-catalyse redox sous rayonnement infra-rouge pour la synthèse organique (*Chem. Sci.* en 2021) ou pour l'équipe COHA le développement d'un nouveau fongicide, la *Fluoxapiproline*, (*Chem. Eur. J.* en 2016). Enfin, pour l'équipe CMM elles décrivent la réalisation d'une croissance dendritique la plus rapide jamais publiée appliquée pour des molécules bioactives (*Nature Chem.* en 2015) et pour CTMB la contribution à la conception d'une version photo-activable d'une enzyme en collaboration avec des biologistes (*eLife* en 2021).

Ces quelques exemples montrent l'excellence de ce laboratoire dans un contexte international.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a pas relevé de points faibles sur ce critère.

2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Ces aspects sont traités en détail dans les parties relatives aux différentes équipes avec le nombre de publications par ETP et aussi la participation des doctorants et post-doctorants à la production scientifique.

Globalement, dans l'unité, tous les personnels publient que ce soit au niveau des enseignants-chercheurs et chercheurs tout comme des doctorants et post-doctorants.

Points faibles et risques liés au contexte

Cette partie est également discutée en détail dans la partie évaluation des équipes.

Certaines équipes publient moins que d'autres mais il faut tenir compte de la composition de l'équipe (EC/C) qui permet de relativiser cette remarque.

Toutefois, il y a quelques cas où les doctorants ne publient pas beaucoup durant leur thèse, les publications étant décalées du fait du type de sujet de recherche (par exemple chimie médicinale en collaboration avec des biologistes qui demandent plus de temps pour obtenir des résultats).

3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a bien conscience que l'activité de recherche doit s'appuyer sur des principes d'honnêteté, d'intégrité et de responsabilité, sinon la société ne pourrait pas avoir confiance en la recherche.

De ce fait, au sein de l'unité, chaque membre du laboratoire s'engage sur l'honneur à respecter la charte de déontologie des métiers de la recherche en signant le règlement intérieur. Cette charte liste tous les points que le chercheur s'engage à respecter (respect des dispositifs législatifs et réglementaires, être fiable, communiquer, prendre des responsabilités collectives, rester impartial et indépendant, travailler en collaboration, former).

Les expérimentateurs doivent permettre l'accès à leur cahier de laboratoire électronique et veiller à les remplir de façon informative afin de permettre la reproduction des expérimentations. Les données sont gardées sur des serveurs, notamment les données physico-chimiques des caractérisations. Ceci est rendu possible grâce aux serveurs de l'UMR qui restent accessibles en permanence.

Les fichiers issus de la diffraction de rayons X sont systématiquement déposés à la *Cambridge Structural Database*.

De plus, le laboratoire, en lien avec le CNRS, est membre d'un groupe de testeurs qui a pour but de mettre en ligne les données primaires ayant conduit aux publications (spectres RMN, IR, HPLC, GC, etc.) et ce dans l'optique d'être transparent sur les résultats.

Les manuscrits, avant leur publication, sont vérifiés avec le logiciel anti-plagiat « Compilation » et les publications sont disponibles en libre accès à l'aide des plateformes HAL et UnivOAK.

Le correspondant des systèmes d'information récolte régulièrement toutes les publications de l'unité et ainsi actualise le site web et transmet cette liste au service UnivOAK pour intégration dans l'archive ouverte. Les publications sont ensuite télétransmises à HAL.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a pas relevé de points faibles pour 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

Les membres de l'unité sont globalement très impliqués dans des activités de prestations de service ou d'interaction avec le monde industriel ce qui se traduit par des financements directs, des demandes communes à des appels à projets, des publications communes, ou du « *consulting* ». Cependant, les séminaires dans les entreprises industrielles ne concernent principalement qu'un tiers des équipes de l'unité.

L'activité de valorisation par le dépôt de brevets reste globalement modeste car elle n'implique qu'une partie de l'unité. Enfin, les membres de l'unité sont très impliqués dans le partage des connaissances avec le grand public.

1 / L'unité se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

Dans le cadre de projets liés à la dépollution des eaux, l'unité fait partie du « *Upper Rhine Cluster for Sustainability Research* » ainsi que de l'observatoire homme-milieu (OHM Fessenheim).

Pour tous ses projets, l'unité interagit fortement avec l'environnement socio-économique et a établi des collaborations industrielles nombreuses (AstraZeneca, Bayer, Boehringer Ingelheim, Clariant, GSK, Merck, Novalix, Novartis, Sanofi, Spirochem, Syngenta, ThalesNano, Mädert Research et Kréatis) et montre également une activité de conseil auprès de *Domain Therapeutics*, Bayer, Oril, Galderma, Novartis et Evotech, sans oublier les liens plus forts qui existent dans le cadre de projets européens comme l'ITN « *Chair* » et le Labcom avec Bayer. Ceci est détaillé ci-dessous.

Les équipes CMP et BSM ont eu des contrats avec la société suisse *Corden Pharmaceuticals*, puis CMP avec la société française *Accelinn* dans le cadre de la mise en place des normes REACH. Cette équipe a interagi aussi avec le comité national des interprofessions des vins et des pépinières afin de proposer une alternative aux pesticides.

L'équipe BSM a développé des projets avec trois entreprises en Suisse (Novartis, Hoffmann-La Roche et SpiroChem) dans le cadre de réactions de cyclo-additions conduisant à des hétérocycles azotés et a été impliquée dans des prestations en vendant deux bibliothèques de composés issus de sa recherche à la société *FMC Agricultural*.

L'équipe COA a signé deux contrats de pré-maturation financés par la SAT *Conectus* Alsace en partenariat avec les sociétés *Adisseo* (*VitAFoam*) et *UV-RER* (*CleanFoam*). Le premier contrat a conduit à une ANR PRCE (*PolyCatPUF*).

L'équipe SynCat porteuse de l'ITN « *CHAIR* » est impliquée ainsi dans un projet collaboratif entre huit partenaires académiques et sept partenaires industriels et interagit (thèses en cotutelle) avec Novartis et Syngenta.

L'équipe CBM interagit avec plusieurs industriels comme Clariant (contrat de recherche) et Idorsia (prestation de service).

L'équipe COHA est impliquée depuis 2014 dans un LabCom avec l'entreprise Bayer autour de la chimie organique du fluor. Ce LabCom a permis le dépôt de quatre brevets durant ce quinquennat et le développement de nouveaux ingrédients agrochimiques, notamment d'un nouveau fongicide, commercialisé en 2023 (*Fluoxapiprolin*).

Enfin, l'équipe CTMB interagit avec la compagnie KREATIS dans le cadre de la toxicologie computationnelle.

Concernant les activités de *consulting*, l'équipe BSM travaille avec Novartis, l'équipe SynCat a une activité auprès de l'entreprise *PRESTWICK chemical* (devenue *Domain Therapeutics*), et l'équipe CHRI avec Novartis et Galderma.

Pour des aspects plus associatifs, l'équipe SyBio est impliquée dans le groupe français des glyco-sciences (GFG) qui regroupe les acteurs académiques et industriels dans ce domaine.

L'équipe CHRI est quant à elle impliquée dans le champ de recherche interculturelités de l'université Haute-Alsace avec, notamment, la mise en place d'une chaire interculturelités qui se développe dans le cadre des réseaux EUCOR et EPICUR depuis 2020. Cette interculturelité est au cœur de la stratégie de l'université Haute-Alsace de par sa position géographique à la rencontre des trois frontières (Allemagne-Suisse-France).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a pas relevé d'importants points faibles, hormis quelques cas où le *consulting* ne donne pas suite à des séminaires donnés dans l'entreprise ou à un engagement financier de celle-ci dans des projets mixtes académiques/industriels.

Le comité note toutefois que trois équipes sur les dix réalisent dix-huit des 22 séminaires chez les industriels et ce nombre reste tout de même modeste au regard des thématiques de l'unité dont certaines devraient intéresser l'industrie.

2/ L'unité développe des produits à destination du monde socio-économique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe CMP en collaboration avec le laboratoire LVBE de l'université de Haute-Alsace a déposé un brevet pour l'invention de l'utilisation du subsalicylate de bismuth pour le traitement des maladies du bois de la vigne. L'équipe COA avait déjà déposé un brevet en 2016 (PCT 2016) concernant l'utilisation de supports catalytiques structurés à l'échelle macroscopique par une approche biomimétique et elle en a déposé un second en 2018 (PCT 2018).

L'équipe CBM a déposé trois brevets en 2021 pour différentes molécules antipaludiques, anti-Chagas, anti-schistosomales, et anti-SARS-Cov-2.

L'équipe COHA a déposé quatre brevets dans le cadre du LabCom avec l'entreprise Bayer et ainsi deux technologies de synthèse développées sont utilisées par Bayer pour la production à la tonne de deux principes actifs agrochimiques.

L'équipe SynCat a breveté ses nouveaux ligands pour la catalyse asymétrique (brevet CNRS).

L'équipe SyBio a contribué à un article grand public concernant les applications des glycosciences en cosmétique dans « *expression cosmétique* », un bimestriel destiné aux acteurs de l'industrie cosmétique et de la parfumerie.

Un membre de l'équipe CBM, nommé au conseil scientifique de l'Institut de recherche pour le développement (IRD), a contribué à la rédaction du rapport de conjoncture et de prospective de cet établissement de recherche.

Points faibles et risques liés au contexte

L'activité de valorisation est modeste avec onze brevets pour l'ensemble de l'unité et sont le fruit de cinq équipes uniquement. On peut tout de même mettre en relief que certaines activités de recherche peuvent être difficilement valorisables.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité accueille régulièrement des étudiants en stage d'initiation et des élèves du cycle secondaire (élèves de 3^e) pour des stages d'immersion.

Les membres de l'unité participent régulièrement à la Fête de la Science et aux cycles de conférences du Jardin des Sciences.

Plusieurs doctorants de l'unité ont participé à « ma thèse en 180 secondes ».

L'équipe CMP intervient aussi en vulgarisant le métier du chimiste et de l'enseignant-chercheur sur YouTube.

En lien avec les écoles, l'équipe BSM participe à des ateliers chimie et tous les ans, 50 à 60 élèves-ingénieurs de 1^{ère} et 2^{ème} année de l'ENSCMu se rendent dans une vingtaine de classes du CP au CM2 dans une dizaine d'écoles de la région mulhousienne. Un des membres de l'équipe est l'auteur du projet « La réussite par les échecs, allez les filles ! », et un autre est à la base de la création et la diffusion d'outils ludo-pédagogiques (avec l'entreprise de jouets Ravensburger) pour développer un kit de chimie original.

L'équipe COA est très active dans le cadre de conférences grand-public à l'occasion des journées portes ouvertes, et des « Dialogues Entre Chercheurs et Lycéens pour les Intéresser à la Construction des Savoirs » (DECLICS).

L'équipe SynCat est impliquée dans les olympiades nationales de chimie et comme pour d'autres équipes dans les portes ouvertes.

L'équipe Sybio a publié un chapitre de livre présentant la chimie organique de façon accessible au grand public (CNRS édition, 2017).

L'équipe CBM a participé à deux expositions grand public suite à deux concours photo en science et possède un compte Twitter qui sert d'outil de communication scientifique et aussi pour divulguer les événements marquants.

L'équipe COHA a rédigé deux articles de vulgarisation de ses résultats destiné au grand public dans la rubrique « En direct des labos » du site internet du CNRS.

L'équipe CMM est également active sur Twitter et poste des vidéos scientifiques sur YouTube (six vidéos depuis 2019).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a pas relevé de points faibles pour ce critère même si seulement certaines équipes sont actives sur Twitter ou utilisent des médias de communications adaptés pour le grand public.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité met en garde l'unité sur la fragilité de certaines équipes avec les départs à la retraite prévus lors du prochain contrat quinquennal.

Le comité encourage l'unité à motiver certaines équipes pour la valorisation de leurs travaux (brevets) et l'interaction avec le monde industriel afin de diversifier leurs sources de financement.

Le comité recommande de continuer à bien veiller à la cohésion entre les deux sites (Mulhouse/Strasbourg) du fait de contraintes organisationnelles différentes.

Le comité recommande de poursuivre l'effort de réflexion quant à la situation d'exiguïté à Strasbourg.

Le comité encourage l'unité à veiller aux équipes ayant un faible nombre de doctorants, fragilisant la formation par la recherche et la pérennisation de certaines activités.

Le comité encourage certaines équipes de l'unité à répondre aux divers appels à projets afin de pérenniser leur activité de recherche et aussi pouvoir recruter des doctorants.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité encourage les équipes d'engager ou de maintenir leur effort quant à la réalisation de séminaires industriels, mais aussi de séminaires académiques nationaux et internationaux.

Le comité recommande de veiller au maintien d'une activité de formation par la recherche correcte rendue incertaine dans certaines équipes par le très faible nombre de doctorants.

Le comité recommande aux équipes de l'unité de veiller à maintenir, voire à développer pour certaines équipes, leur recherche de financements, en les diversifiant (appels à projets nationaux, européens et industriels) pour leur permettre de garder leur attractivité ou de l'accroître.

Le comité encourage l'unité à poursuivre son action proactive et réussie pour le maintien des appareillages au plus haut niveau technique et pour leur maintenance et/ou remplacement.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité encourage l'unité à motiver les quelques personnels qui publient peu mais sont investis dans d'autres tâches, à maintenir une activité de recherche.

Le comité recommande de veiller au taux de publications des doctorants sortants qui est disparate selon les équipes.

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

Le comité encourage les personnels de l'unité à valoriser les activités de *consulting* en entreprise pour réaliser des séminaires dans les entreprises en question voire cibler des financements de recherche conjointe.

Le comité encourage la valorisation des travaux par le dépôt de brevets, lorsque la recherche considérée le permet.

Le comité recommande à l'unité de poursuivre son engagement auprès du grand public et à continuer ses activités de vulgarisation et l'utilisation de médias modernes.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Chimie Médicinale et Phytopharmaceutique (CMP)

Nom du responsable : M. Sébastien Albrecht

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les activités de recherche de l'équipe à caractère fondamental se situent dans les domaines de la chimie médicinale et de la phytopharmaceutique. Les principaux axes de recherche en chimie médicinale concernent le développement d'outils chimiques permettant d'étudier les rôles biologiques des amino-peptidase M1, la conception d'inhibiteurs d' amino-peptidases basés notamment sur l'utilisation de châssis moléculaires de type aminobenzosubérone et l'optimisation et l'étude du mode d'action d'un composé antipaludéen de type quinazolinédione. Pour l'aspect métabolomique, les efforts sont centrés sur la compréhension des interactions vigne/microorganismes/environnement.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a globalement répondu aux recommandations de la précédente évaluation. À noter que cette équipe est issue d'un redécoupage de l'ancienne équipe du laboratoire de chimie organique et bio-organique (COB).

Des collaborations avec l'équipe chimie théorique et modélisation biomoléculaire (CTMB) du site de Mulhouse et l'équipe chimie bio(in)organique et médicinale (CBM) du site strasbourgeois ont été mises en place. Cette dernière collaboration a été soutenue à travers un financement idex de l'université de Strasbourg (post-doctorant en 2019).

Des collaborations ont été renforcées ou engagées au niveau national avec le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN - UMR7245) de Paris et ont donné lieu à une publication (*Bioorganic Chemistry* en 2020) et international avec le Canada, la Grèce, la Suisse et Belgique (participation à un PHC-Tournesol) en particulier donnant lieu à des publications (*PLOS Pathogens* en 2016 et *Scientific Reports* en 2017).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	4
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	1
Sous-total personnels non permanents en activité	2
Total personnels	6

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe montre une expertise reconnue dans le domaine des inhibiteurs d'amino-peptidases. Il faut aussi souligner la spécificité reconnue de l'équipe pour ses activités dans le traitement des maladies du bois de la vigne.

La production de l'équipe est globalement satisfaisante. Cependant, la stratégie scientifique n'est pas très claire ce qui génère un risque de dispersion en raison du nombre de sujets abordés au regard du nombre de permanents.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a une expertise forte dans le domaine des inhibiteurs d'amino-peptidases. Plus récemment, l'équipe a acquis une reconnaissance pour ses travaux concernant le traitement des maladies du bois de la vigne. La production scientifique est satisfaisante compte tenu de sa taille avec vingt-huit articles durant la période (3,2 ACL/ETP/an) et de qualité (*J. Med. Chem., Clin. Exp. Immun., Metabolites, Bioorg. Chem.*). La distribution des publications est majoritairement adossée sur des projets de recherche (12) et collaboratifs (6) ou issues de prestations de service (8).

Les travaux de l'équipe ont été présentés lors de deux conférences invitées (Journée Prix scientifique Alfred & Valentine Wallach de l'Académie des Sciences, *Online mini-symposium for International Day of Women and Girls in Science*) et de dix-huit communications orales (par exemple : journées nationales des maladies du bois de la vigne, journées du consortium antiparasitaire et antifongique, *International Workshop Grapevine Trunk Diseases Workshop, International Textile, Clothing & Design Conference*).

L'équipe a signé deux contrats de prestations de services avec la société suisse *Corden Pharmaceutical* en 2016 et 2017 et un autre avec la société française *Accelinn*. L'équipe collabore avec l'institut de recherche en hématologie et transplantation (IRHT) pour la mise au point de nouvelles méthodes de diagnostic dans le cas de maladies liées à des surcharges en fer.

L'équipe a obtenu des financements, principalement avec des collectivités territoriales comme porteur (appel à projet de l'université de Haute-Alsace, CASDAR, 40 k€) ou comme participant (appel à projet de l'université de Haute-Alsace, *EcoVino2 et 3* (38 k€), contrat national projet Eureka (PNDV) (142 k€)).

L'équipe développe des produits à destination du monde socio-économique comme l'atteste le dépôt d'un brevet en collaboration avec le laboratoire LVBE de l'université de Haute-Alsace pour le traitement des maladies du bois de la vigne. Un financement de pré-maturation et de maturation de la SATT *Conectus* a été obtenu. Dans ce cadre, ses activités de recherche ont été diffusées auprès des acteurs de la profession vitivinicole au moyen de supports médiatiques.

Un enseignant-chercheur participe depuis décembre 2020 à un comité éditorial (*Amino Acids*).

Un effort remarquable a été fait par cette équipe pour l'accueil de stagiaires (plus d'une quarantaine).

Points faibles et risques liés au contexte

L'interconnexion entre les deux axes chimie médicinale et métabolomique dans le contexte de l'équipe avec quatre membres permanents n'est pas évidente. D'une façon générale, la stratégie scientifique n'est pas très claire : il y a de nombreux sujets, et pour une même thématique plusieurs approches.

Le nombre de séminaires et conférences invités reste faible.

Par ailleurs, la capacité d'autofinancement reste essentiellement liée à des appels d'offres locaux et régionaux.

On note un faible nombre de doctorants (quatre thèses doctorales soutenues durant le mandat, abandon d'un doctorant étranger inscrit en 2020) ainsi qu'un faible nombre de publications par doctorant (en moyenne 0,8 publication par doctorant).

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Compte tenu de sa taille, le comité encourage l'équipe à mettre en place une réflexion pour identifier les axes de recherche porteurs et pour trouver une synergie entre la partie chimie médicinale et métabolomique.

Le comité incite l'équipe à renforcer ses liens avec les chimistes de l'unité pour la synthèse de molécules d'intérêt, lorsque cela s'avère nécessaire.

Le comité recommande à l'équipe de présenter ses travaux dans des congrès d'audience nationale et internationale, et de réfléchir à une politique de communication pour être plus attractive vis-à-vis de potentiels futurs doctorants.

Le comité incite l'équipe à répondre aux appels à projets nationaux.

Équipe 2 : Biomolécules, Synthèse et Méthodologie (BSM)

Nom du responsable : M. Nicolas Blanchard

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe est impliquée dans deux axes de recherche. Le premier concerne la synthèse de produits naturels telle la synthèse totale de mycolactones, toxines responsables d'une infection mycobactérienne. Le second axe vise la mise au point de nouvelles méthodologies de synthèses organiques, permettant, par exemple, l'accès à des hétérocycles azotés mettant en jeu des réactions de cyclo-additions en cascade, le développement de réactions d'hydro-métallation catalysées au palladium ou au cuivre et la synthèse de composés pentafluorosulfanylés.

Une partie des membres de l'équipe est impliquée dans la diffusion des connaissances vers le grand public et la participation dans des débats de société.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a répondu à l'ensemble des recommandations de la précédente évaluation.

Le développement de réactions métallo-catalysées a été soutenu par le financement d'une ANR JCJC, ce qui a permis au chercheur, nouvellement recruté de prendre son indépendance thématique.

Le dynamisme de l'équipe se traduit par une implication constante dans de nombreux appels à projets, et de nombreuses collaborations académiques (K. Houk à UCLA, C. Demangel à Pasteur Paris, I. Leito en Estonie) ou industrielles (Hoffmann-La Roche, Novartis, *FMC Agricultural solutions*, Corden Pharma), jusqu'à la réussite à l'obtention d'un PHC avec Hong-Kong, en collaboration avec l'équipe SynCat, d'un autre avec l'Allemagne, de plusieurs bourses du *Chinese Scholarship Council*, d'un projet CEFIPRA avec l'Inde ou encore d'un projet Seed Money de Eucor, groupement de cinq universités basées dans la région du Rhin Supérieur.

Le lien entre les sites de Mulhouse et de Strasbourg s'est poursuivi, et plusieurs collaborations, par le biais de projets ANR (PRC DEFIS) et PHC (PROCORE *Chemical Biology of Sorangicin analogs*), ont débuté avec les équipes strasbourgeoises COHA et SynCat.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	4
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	7
Sous-total personnels non permanents en activité	7
Total personnels	11

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Forte de son expertise en méthodologies de synthèse, l'équipe présente une activité de recherche qu'elle a su développer au meilleur niveau international avec un réseau de collaborations académiques et industrielles pertinent. Cela a donné lieu à des résultats publiés dans des journaux de premier plan avec, notamment, une forte augmentation depuis 2019 dans le premier quartile.

On peut également noter de fortes responsabilités dans les instances (CoNRS, etc.) et dans la formation (direction des études de l'ENSC Mulhouse, etc.).

Points forts et possibilités liées au contexte

Les résultats de l'équipe démontrent une bonne complémentarité des compétences et a conduit à d'excellents résultats dans les différents axes. Ceci s'est traduit par une très bonne production scientifique (38 ACL dont 60 % en Q1 durant la période de référence et 79 %, à partir de 2019) et d'excellente qualité (*J. Am. Chem. Soc.*, *ACS Catalysis*, *Chem. Sci.*, etc., auxquels s'ajoutent deux chapitres d'ouvrage). Ces publications représentent 1,5 article/ETP/an. Elles sont issues de collaborations fructueuses, avec des partenaires reconnus, experts dans leurs domaines de compétences (modélisation moléculaire, études immunologiques, montée en échelle grâce à des techniques de pointe, etc.). Tous les chercheurs non permanents de l'équipe ont publié, avec une moyenne de quatre articles par post-doctorant et de deux à sept articles par doctorant.

La visibilité des acteurs est très bonne au niveau international avec huit conférences plénières (*Annual meeting of the German Pharmaceutical Society*, *Heterocyclic and Synthesis Group Meeting of the Royal Society of Chemistry*, *58th Annual Convention of Chemists of the Indian Chemical Society*), seize séminaires dans des universités étrangères (*university of Copenhagen*, université libre de Bruxelles, *university of Erlangen*, IIT Mumbai, *Hong-Kong polytechnic university*, etc.), neuf séminaires en France et cinq séminaires industriels (Galderma, Galapagos, Oril, Minakem, Evotech).

L'attractivité de l'équipe a permis de nombreuses collaborations locales (au sein de l'unité avec les équipes COHA et SynCat), nationales (institut Pasteur), internationales (USA, Hong-Kong, Chine, Allemagne) et industrielles (Spirochem, Novartis, Hoffmann-La-Roche).

L'équipe affiche un bon taux de succès aux appels d'offres régionaux et nationaux (ANR JCJC HydroMet, PRC SULFIVE, PRCI GIANT, PHC avec Hong-Kong, etc.). Cela s'est traduit par l'accueil de onze doctorants (dont sept en cours), quelques post-doctorants et de nombreux stagiaires, démontrant ainsi une excellente implication dans la formation par la recherche. Plusieurs doctorants ont pu séjourner dans les entreprises lors de collaborations. L'équipe a également obtenu trois contrats pour des prestations de service.

Les membres de l'équipe sont également investis dans des tâches administratives, essentielles pour la communauté : président de la section 12 du CoNRS, directeur des études de l'ENSC Mulhouse, membre du conseil académique, membre de la commission recherche.

De nombreuses actions de vulgarisation et de communication auprès du grand public ont été réalisées, avec notamment de fréquentes communications CNRS, la publication du projet « La réussite par les échecs, allez les filles ! », financé par la Fondation de France, ainsi que la création et la diffusion d'outils ludo-pédagogiques en partenariat avec l'entreprise Ravensburger. Ce partage de connaissance vers un public non spécialiste a conduit durant la période de référence à vingt-cinq articles et interventions dans les médias grand public.

Points faibles et risques liés au contexte

La valorisation des recherches vers le secteur privé demeure modérée. Ainsi, même si des interactions avec l'industrie existent, et qu'un contrat de valorisation avec *FMC Agricultural USA* a été conclu, il n'y a pas eu de dépôt de brevet.

Deux personnels enseignants-chercheurs participent peu aux activités de recherche et d'encadrement de doctorant car fortement impliqués dans les tâches administratives et la diffusion des connaissances.

Malgré une intéressante diversité des composés synthétisés, l'équipe ne les dépose pas au sein de la chimiothèque nationale.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à poursuivre sa politique de réponse aux divers appels à projets et la mise en place de collaborations. Compte tenu des excellents résultats obtenus, le comité incite l'équipe à les valoriser dans des collaborations industrielles en vue du dépôt de brevets quand cela est possible.

Le comité recommande également de poursuivre la dynamique afin de favoriser les interactions avec les autres équipes de l'unité, en particulier avec le site de Strasbourg.

Le comité incite la participation de certains membres de l'équipe à des congrès afin de renforcer leur visibilité.

Le comité encourage l'équipe à déposer leurs produits au sein de la chimiothèque nationale.

Équipe 3 : Chimie Organométallique Appliquée (COA)

Nom du responsable : M. Michael Chetcuti

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de recherche de l'équipe relèvent du domaine de la chimie organométallique, le métal de choix étant le nickel et ses ligands NHC, appliquée à la catalyse en conditions homogènes (complexes métalliques) et/ou hétérogènes (nanoparticules).

Ces travaux visent à répondre à divers défis comme les réactions d'activation de liaisons (C-H, B-H, Si-H) et/ou les réactions à économie d'atomes (hydro-fonctionnalisation, hydrogénation, etc.) et la catalyse bi-fonctionnelle.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations faites lors du précédent rapport ont été globalement suivies.

Une des recommandations de l'évaluation précédente était de favoriser les complémentarités et le développement de projets pluridisciplinaires et/ou inter-équipes. Cela a été pris en compte grâce à des collaborations entre deux membres de l'équipe COA avec l'équipe CBM et l'équipe SynCat.

Le comité constate également que le renforcement de l'équipe a été rendue possible avec l'arrivée en 2020, par changement d'affectation, d'un chargé de recherche CNRS.

La recommandation visant à améliorer la visibilité nationale et internationale en multipliant les conférences en France et à l'étranger a été suivie avec onze séminaires invités dans des universités étrangères, quatre séminaires invités dans des universités françaises ou industries et dix-neuf communications orales à des congrès.

La recommandation faite précédemment à l'équipe de renforcer son implication dans la diffusion de la culture scientifique a été satisfaite par des conférences grand public (portes ouvertes, fêtes de la Science, interventions dans des lycées).

De même, l'ouverture souhaitée vers la science des matériaux et des surfaces est également maintenant effective grâce à l'activité d'un des membres de l'équipe.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	3
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	1
Sous-total personnels non permanents en activité	2

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Malgré sa taille restreinte, l'équipe a une activité de publication très satisfaisante et communique largement à l'étranger, ce qui contribue à sa visibilité internationale. L'équipe est attractive car elle a bénéficié de l'arrivée par changement d'affectation d'un chargé de recherche en 2020, dont les activités ont déjà été récompensées par un financement en local.

L'équipe souffre toutefois d'un taux de financement modeste qui pourrait mettre en péril la continuité de ses travaux de recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'équipe, composée de seulement deux enseignants-chercheurs jusqu'en 2019 et qui a bénéficié de l'arrivée d'un chargé de recherche CNRS en 2020, est très satisfaisante et de très bonne qualité avec 26 publications (par exemple *ACS Catal.*, *Organometallics*, *Chem. Eur. J.*, *Chem. Commun.*, *Eur. J. Inorg. Chem.*, *ChemCatChem*, etc.). La totalité des journaux est classée dans les deux premiers quartiles (65 % en Q1 et 35 % en Q2), attestant de la vigueur scientifique de cette équipe.

Durant la période, cinq doctorants ont été financés (une cotutelle et une codirection avec l'université de Carthage en Tunisie et aussi par un financement du gouvernement tunisien, des financements de l'index, de la région, de l'ANR et de l'Institut Universitaire de France) et ont contribué à cette activité de recherche avec une moyenne de 2,2 articles/doctorant.

Il est important de noter que onze publications sur les 26 sont le fruit de collaborations avec des partenaires internationaux spécialisés en chimie des surfaces, matériaux, et catalyse hétérogène, ou en génie chimique (notamment les Dr K. Vanka, Prof. P. M. Esteves et Prof. J. G. de Vries).

L'arrivée d'un chargé de recherche CNRS a permis de faire émerger une nouvelle thématique concernant la catalyse par utilisation de nanoparticules de nickel stabilisées par des ligands NHC et qui a été financée par l'USIAS.

Le rayonnement de l'équipe est attestée par des taux élevés de citations d'articles (par exemple, *ACS Catalysis* en 2016 est le 6^e article le plus cité en chimie, publié par une équipe française durant la période 2010-2019) ou encore de nombreuses contributions orales, à savoir : deux conférences plénières dans des congrès internationaux (*Molecules 2021 Webinars* et *French Embassy Knowledge Summit* en Inde), onze séminaires invités dans des universités étrangères (*university Notre Dame* aux États-Unis, universités de Southampton, Cardiff et Bristol en Angleterre, *Zelinsky Institute of organic chemistry* à Moscou, *Osaka university* au Japon, etc.), quatre séminaires invités dans des universités françaises ou industries (par exemple *FoamPartner*, *Wolfhausen* en Suisse), et dix-neuf communications orales (par exemple *27th ICOMC* à Melbourne).

L'équipe a obtenu deux financements grâce à ses contacts industriels : un projet ANR PRCE PolyCatPUF, et un contrat pour des tests de norme (dépollution de l'air par voie photo-catalytique).

L'équipe est également signataire de deux contrats de pré-maturation financés par la SATT Conectus Alsace en partenariat avec les sociétés Adisseo (projet *VitAFoam*) et UV-RER (projet *CleanFoam*). Deux brevets avec extension PCT découlent de ces travaux, attestant de la pertinence des interactions industrielles.

Les membres de l'équipe sont par ailleurs impliqués au sein de l'ECPM avec notamment la responsabilité de TP, la participation à la commission des stages, au niveau national en tant que membre du CNU ainsi que des expertises pour l'évaluation des projets postdoctoraux Marie Curie.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré une production scientifique dynamique, l'utilité des nouveaux complexes n'est pas pleinement exploitée, hormis pour certaines applications comme pour les réactions d'hydro-boration.

L'équipe présente un taux de financement modéré (deux projets SATT et une ANR) durant la période, ce qui pourrait nuire à son développement.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de veiller à maintenir une recherche de financements soutenue et diversifiée (privé/public).

Le comité encourage l'équipe à davantage développer les applications liées aux nouveaux complexes, notamment du fait que la chimie du nickel est un champ devenu hautement concurrentiel.

Le comité incite l'équipe à veiller au taux de publications, particulièrement dans le premier quartile, afin de conserver sa visibilité internationale.

Le comité encourage la prise d'indépendance, pour une visibilité accrue, du chargé de recherche nouvellement arrivé au sein de l'équipe.

Équipe 4 : Synthèse et Catalyse Asymétrique (SynCat)

Nom de la responsable : Mme Joanna Wencel-Delord

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'expertise scientifique de l'équipe concerne la méthodologie de synthèse, la synthèse totale et la chimie médicinale. Les thématiques historiques de l'équipe sont principalement dans le domaine de la synthèse totale de produits naturels, la chimie médicinale et l'activation de liaisons C(sp²)-H. Depuis 2016, quatre thématiques novatrices et de rupture ont été développées, à savoir l'activation de liaisons C(sp³)-H, l'atropo-isomérisation autour des liaisons C-C et C-N, la photo-catalyse, et la synthèse et réactivité de bromanes.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations de la précédente évaluation ont été prises en compte.

Ainsi, le développement de projets inter-équipes s'est concrétisé par l'obtention d'un projet ANR PRCI (GIANT) avec les équipes BSM et COHA et d'un projet PHC Procore (Hong-Kong) avec l'équipe BSM.

L'obtention du projet ITN CHAIR associant des entreprises (AstraZeneca, Boehringer-Ingelheim, GSK, Novartis, Syngenta et Janssen) ainsi que l'obtention de deux financements de thèses (Syngenta et Novartis) démontrent l'ouverture vers le monde industriel.

Le succès aux financements européens et le renforcement de la reconnaissance internationale de l'équipe ont été également clairement réalisés avec notamment l'obtention d'un projet ERC *starting-grant* (AICHIMIE), d'un projet H2020 MSCA ITN CHAIR (*C-H Activation for Industrial Renewal*) et d'un projet Emergence@International, qui ont permis de poursuivre le développement des projets ambitieux et productifs de l'équipe.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	3
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	3
Post-doctorants	2
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	11
Total personnels	14

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe, de renommée internationale, présente une production scientifique remarquable qui est rendue possible par l'obtention de nombreux financements nationaux et européens (notamment une ERC *starting grant*). La visibilité internationale est également attestée par les nombreuses invitations à des congrès hors de France. L'équipe est aussi fortement impliquée dans les charges administratives de l'ECPM.

La taille restreinte de l'équipe en personnel permanent pourrait devenir un frein à son développement.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a une reconnaissance internationale incontestable dans plusieurs domaines (activation de liaisons C-H asymétrique, chiralité axiale C-C et C-N et chimie des composés du brome hypervalent). En effet, la moitié des articles (32 sur 64) publiés avec des partenaires internationaux, dont plus d'un quart avec des leaders mondiaux des thématiques concernées, montrent clairement le leadership de cette équipe dans des domaines très compétitifs.

La production scientifique est remarquable en nombre avec 64 articles (3,6 publications/ETP/an) et en qualité avec 62 % des articles publiés dans les journaux du premier quartile (dont quatre *Angew. Chem. Int. Ed.*, deux *ACS Catal.* et deux *Chem. Eur. J.*) et 36 % en Q2. De plus, certains articles publiés durant la période de référence bénéficient déjà d'un taux de citations assez élevé (*Chem. Eur. J.* de 2016 avec 87 citations et *Angew. Chem. Int. Ed.* de 2018 avec 75 citations).

Il convient de noter qu'en moyenne les doctorants publient entre quatre et cinq articles durant leur thèse.

Cette visibilité internationale est aussi attestée par 90 interventions orales dont 24 conférences invitées notamment à l'international (*H-CCAT Summer School* à Perugia en Italie, *ROCCAT II* à Münster en Allemagne, *Swiss Summer School 2019* en Suisse, etc.), de nombreuses communications orales à l'international (*Bürgenstock 2019* en Suisse, *ISCHA3* au Canada, *COST CHAOS* en Autriche, *6th ICHIC* à Cardiff, etc.), 59 séminaires invités dont une grande partie hors de France (*CSIR - Indian Institute of Chemical Technology* à Hyderabad en Inde, université de Göttingen en Allemagne, *Organic Chemistry Colloquium Technische Universität* à Kaiserslautern en Allemagne, *Graduate School of Engineering Sciences* à *Kyushu University*, Fukuoka, au Japon, etc.) et sept séminaires industriels (*AstraZeneca* en Suède, *Novartis* en Suisse, etc.), principalement assurés par deux membres de l'équipe.

L'équipe présente un taux d'auto-financement très important avec en particulier l'obtention d'une ERC *starting grant* (AICHIMIE), d'un projet H2020 ITN (CHAIR) avec huit partenaires académiques et sept industriels, de projets Emergence@INC et Emergence@International et de cinq projets ANR (GIANT, *Sulf-As-CH*, *2al-VisPhot-CH*, *AbMetDeFy*, *AtropCN*) dont deux comme porteur.

Enfin, l'excellence des travaux en cours a été remarquée par les industriels avec notamment le financement de deux thèses (*Syngenta* et *Novartis*).

Points faibles et risques liés au contexte

Compte tenu de la diversité des thématiques en cours et du nombre de membres permanents (2), un permanent ayant au cours du quinquennat rejoint une autre équipe et un autre étant maintenant professeur en éméritat, l'équilibre et le bon fonctionnement actuel pourraient être grandement affectés. Ceci est d'autant plus vrai que l'un des membres restants est fortement impliqué dans l'enseignement avec des responsabilités administratives au sein de l'ECPM.

Malgré la variété des structures chimiques de synthèse en sa possession, l'équipe n'est pas impliquée dans leur mise à disposition dans la chimiothèque nationale, pourtant source de valorisation.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de veiller au renforcement de l'équipe en mettant en place une stratégie pour accueillir des membres permanents afin de soutenir le dynamisme des axes thématiques très novateurs.

Le comité encourage la poursuite des interactions avec les industriels.

Le comité incite aussi l'équipe à la valorisation de ses produits de synthèse par la collaboration directe avec des équipes de biologistes ou par leur mise à disposition au sein de la chimiothèque nationale.

Équipe 5 : Synthèse Organique et Molécules Bioactives (SyBio)

Nom du responsable : M. Philippe Compain

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe sont centrées sur le développement de nouvelles méthodologies de synthèse de glycomimétiques, présentant un intérêt biologique et thérapeutique. Cette équipe s'illustre notamment dans la préparation de puissants inhibiteurs d'enzymes de type imino-sucre multivalents pour le traitement de maladies lysosomales ou de la mucoviscidose. L'équipe explore également l'espace chimique autour des sucres en imaginant de nouvelles classes de composés comme des carba-sucres à quatre atomes, des imino-sucres spiraniques, des pseudo-anthracyclines et en développant de nouvelles méthodologies pour la synthèse de C-glycosides.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

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

Elle a notamment développé des collaborations ayant donné lieu à publications (*Chem. Eur. J*, *New J. Chem.*, *J. Mat. Chem. B*) avec les équipes CMM sur le site de Strasbourg ainsi que CTMB et CMP sur le site de Mulhouse.

Son rayonnement international s'est renforcé avec un tiers de ses publications réalisées en collaboration internationale avec par exemple l'Espagne (université de Séville, CSIC Barcelone) et l'Italie (université de Salerne).

Un maître de conférences a également soutenu son HDR au cours de la période évaluée.

Les sources de financement reposent encore principalement sur des réponses à des appels d'offres régionaux et l'attribution de contrats doctoraux de l'UNISTRA. Une ANR JCJC a été obtenue mais la participation de l'équipe à des programmes nationaux ou internationaux, ainsi qu'à des collaborations industrielles reste à développer.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	4
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	5
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	9

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe, animée par un professeur internationalement reconnu dans le domaine des glycosciences, développe une recherche de qualité comme l'atteste sa très bonne production scientifique. La complémentarité des expertises de chacun des membres rend ce groupe très homogène et ses thématiques sont parfaitement définies.

L'équipe dans son ensemble s'implique également activement dans la formation par la recherche et la communication auprès du grand public.

Points forts et possibilités liées au contexte

Forte de compétences en synthèse organique, en glycochimie et en enzymologie, cette équipe a su se structurer autour de trois thématiques principales (méthodologies de synthèse, conception/synthèse de glycomimétiques, inhibiteurs originaux d'intérêt biologique) offrant à chacun de ses membres l'opportunité d'exprimer ses expertises.

Elle jouit d'une très bonne visibilité notamment grâce à la reconnaissance scientifique de son responsable (2 250 citations dans le domaine des iminosucres, *Fellow of the Royal Society of Chemistry*, vice-présidence du groupe français des glycosciences, huit conférences et cinq séminaires invités) et de son investissement dans des sociétés savantes ou institutions (ANR, Hcéres).

La production scientifique de l'équipe avec 27 ACL et quatre chapitres d'ouvrages (soit 2,25 articles par ETP) est de très bonne qualité. L'équipe prend le parti de cibler des journaux de forte audience (*Angew. Chem Int. Ed, Chem. Eur. J., Org. Lett., J. Mat. Chem. B*) puisque 74 % de ses articles sont publiés dans des revues du premier quartile.

Tous les membres permanents et doctorants ont publié avec, notamment, 85 % des articles co-signés par au moins un personnel non permanent et chaque doctorant termine sa thèse avec une excellente production de quatre publications en moyenne. Le comité note aussi qu'un tiers des articles est le fruit de collaborations internationales.

L'attractivité de l'équipe est illustrée par la formation de nombreux stagiaires (28 durant la période) et doctorants (dix durant la période dont cinq en cours) et le recrutement en 2018 d'un chargé de recherche CNRS en section 12. Son arrivée a permis d'insuffler de nouvelles thématiques sur le développement de stratégies radicalaires inédites pour la synthèse de glycomimétiques et d'analogues de produits naturels polycycliques et, par la même occasion, d'accroître les ressources de l'équipe grâce aux succès à des appels d'offre au niveau local (index attractivité) et national (ANR JCJC).

Enfin, les membres de l'équipe, majoritairement enseignants-chercheurs, s'impliquent également activement dans la formation (coresponsabilité de master 2, direction et direction adjointes de plusieurs formations à l'ECPM, responsabilité de TP de chimie organique à l'ECPM, développement d'un module en ligne pour découvrir les IUT de l'université de Strasbourg) et dans la diffusion scientifique (conférences à la fête de la science).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité constate l'absence de collaboration avec le secteur industriel. Bien que la recherche de l'équipe revête un fort caractère fondamental, certaines méthodologies ou molécules développées (imino-sucres) peuvent susciter l'intérêt d'entreprises du domaine de la santé en lien avec les maladies lysosomales et la mucoviscidose ainsi que de sociétés de commercialisation de produits chimiques.

Le co-encadrement de thèse reste insuffisant (4 sur 10) pour permettre à tous les membres de passer leur HDR. Notamment, un enseignant-chercheur n'a co-encadré aucun doctorant durant la période évaluée.

Le recrutement de post-doctorants (un seul pendant la période) est limité.

Les ressources de l'équipe reposent essentiellement sur des appels à projets locaux (idex, Fondation pour la recherche en chimie) et le faible nombre de financements nationaux (une seule ANR JCJC en 2021) doit être un point de vigilance.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à intensifier son réseau de collaborations nationales pour diversifier ses sources de financements en répondant à des appels à projets plus rémunérateurs et plus pérennes (ANR, fondations).

Dès lors que cela est possible, le comité encourage à mettre en place des interactions avec le milieu industriel.

Le comité recommande de ne pas négliger le recrutement de post-doctorants.

Le comité encourage le nouveau chargé de recherche à passer son HDR au cours du prochain contrat, afin de poursuivre sa prise d'indépendance thématique.

Équipe 6 : Chimie Bio(IN)organique et Médicinale (CBM)

Nom de la responsable : Mme Élisabeth Davioud-Charvet

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe mène une recherche pluridisciplinaire reconnue à l'interface de la chimie moléculaire et de la biologie redox. Ses domaines d'expertise vont de l'élaboration de candidats-médicaments doués d'activité redox à l'étude de leurs propriétés et réactivité. Elle a ainsi développé des compétences dans plusieurs disciplines telles que la synthèse organique, la chimie bio(in)organique et médicinale, la biochimie et la catalyse enzymatique, la physicochimie ou la biophysique. Pour des applications visées, quatre axes sont prioritaires : les molécules affectant l'équilibre redox des cellules-cibles, les outils moléculaires fonctionnels, les molécules marquées pour le suivi de leur métabolisme et les systèmes photo-activables et « *clickables* » pour marquer les protéines-cibles.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

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

Ainsi, forte de son expertise en physicochimie organique, l'équipe a mis en place des collaborations inter-équipes avec COA et COHA. Dans le cadre de l'appel à projet idex post-doc 2019, l'équipe a initié une collaboration avec l'équipe CMP de l'unité localisée à Mulhouse. En parallèle, l'équipe a consolidé et étoffé son réseau de collaborations académiques nationales (université de Lille et I2BC à Gif-sur-Yvette) et internationales (université d'Heidelberg en Allemagne, université de Milan). Durant la période de référence, l'équipe a établi des partenariats avec le milieu industriel (Clariant (contrat de recherche) et Idorsia (prestation de service)), et des collaborations sont en cours de discussion avec Enamine et Merck Global Health Institute dans le cadre de la construction d'un réseau doctoral européen (réseau Redox-CURE-TPDs financé par l'ANR-MRSEI (demande déposée fin 2021)).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	2
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	4
Post-doctorants	1
Doctorants	2
Sous-total personnels non permanents en activité	7
Total personnels	9

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe possède une expertise reconnue à l'interface de la chimie moléculaire et de la biologie redox qui lui a permis d'établir des collaborations nationales et internationales. Cette équipe présente une activité de recherche d'excellente qualité (80 % des publications sont dans le premier quartile). Par ailleurs, la capacité d'autofinancement est d'un très bon niveau. Le partenariat avec le secteur industriel est également remarquable et de très bonne qualité.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'expertise de l'équipe reconnue à l'interface de la chimie moléculaire et de la biologie redox, lui a permis de soutenir des projets de recherche à risques, d'intérêt pour la santé publique et émergents. L'équipe publie très régulièrement et de façon remarquable des études pluridisciplinaires associant la chimie à la biologie ou à la biophysique. L'équipe a ainsi publié 59 articles dont 80 % dans le premier quartile (par exemple *J. Amer. Chem. Soc.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, *Nat. Comm.*, etc.) et 20 % dans le second quartile. Certains articles sont par ailleurs déjà bien reconnus comme par exemple *Angew. Chem. Int. Ed.* de 2016 avec 78 citations et *Nat. Commun.* de 2017 avec 28 citations.

La finalité des recherches, menées au sein de l'équipe, est clairement identifiée et se traduit par une valorisation remarquable avec notamment le dépôt de trois brevets en 2021 pour différentes molécules antipaludiques, anti-Chagas, anti-schistosomales, une déclaration d'invention récemment déposée (concernant des molécules anti-SARS-Cov-2), un programme de pré-maturation en cours pour les molécules antipaludiques et une pré-maturation acceptée en février 2022 pour des candidats-médicaments antiSARS-CoV-2.

Elle se distingue également par la qualité de ses interactions non-académiques avec de nombreux partenariats avec les industriels (Clariant, Idorsia) et des collaborations naissantes avec Enamine et Merck Global Health Institute dans le cadre de la construction d'un réseau doctoral européen (réseau Redox-CURE-TPDs financé par l'ANR-MRSEI).

L'équipe est aussi impliquée dans des réseaux de science participative et/ou collaborative avec deux actions COST au niveau européen (action COST CA16112 - nutrition, redox et vieillissement et action COST CM1307 - Chimiothérapie ciblée contre les maladies causées par les endoparasites). Elle est membre du cluster d'excellence national labex ParaFrap (Alliance Française contre les maladies parasitaires), membre de l'observatoire homme-milieu (OHM de Fessenheim) sur des problématiques d'environnement, de société et de transition énergétique et, plus récemment, avec l'institut thématique interdisciplinaire (ITI) HiFunMat de l'université de Strasbourg.

L'équipe a été moteur dans l'organisation de deux forums d'innovation recherche portant respectivement sur la santé et l'énergie (*Upper Rhine Health Tech Innovation* à Strasbourg en 2019 et *Energy Innovation Forum* à Strasbourg en 2019).

La responsable d'équipe a été nommée au conseil scientifique de l'institut de recherche pour le développement (IRD) et a activement participé pendant quatre ans (2017-2020) à l'écriture du rapport de conjoncture et de prospective scientifique, apportant de nombreux éléments de réflexion et d'actions à mettre en œuvre.

Il convient de noter que l'équipe participe activement au partage de ses connaissances avec le grand public (expositions grand public et compte Twitter).

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré la qualité exceptionnelle de cette équipe et son dynamisme pour mener à bien ses nombreuses missions, le comité s'interroge sur sa pérennité compte tenu de sa taille actuelle avec seulement deux personnels permanents.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à poursuivre l'excellente qualité de ses travaux, ainsi que leur valorisation auprès des industriels et/ou par la prise de brevets.

Le comité recommande à l'équipe de mettre en place une stratégie de recrutement qui doit s'adosser sur une préparation des candidats proposée par l'unité.

Le comité encourage l'équipe à poursuivre ses actions transversales avec les autres équipes de l'unité.

Équipe 7 : Chimie Radicalaire, Hétérocyclique et Interfaces (CHRI)

Nom du responsable : M. Jean-Philippe Goddard

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe se situent dans un axe de recherche concernant l'utilisation de la lumière en synthèse organique. Les principales thématiques de recherche concernent la conception d'enzymes artificielles pour la synthèse organique, la synthèse de chromophores pour l'optique non-linéaire et la prédiction de leurs propriétés physico-chimiques, la photochimie organique et photo-catalyse homogène et hétérogène. Enfin, une thématique s'intéresse à la médiation scientifique et l'interculturalité.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe étant dans le laboratoire de chimie organique et bio-organique (COB) à Mulhouse lors du contrat précédent, les recommandations ont concerné l'ensemble de cette unité qui était structurée en mono-équipe. L'équipe a ainsi été renforcée en personnels permanents avec le recrutement en 2018 d'un nouvel enseignant-chercheur.

La demande de développement de projets pluridisciplinaires et/ou inter-équipes pour renforcer la cohésion de l'unité et offrir de nouvelles thématiques a été satisfaite grâce notamment à une collaboration avec l'équipe BSM.

De même, Il faut noter plusieurs publications inter-équipes et bi-site avec l'équipe BSM et aussi le pôle RMN/analyse (*Chem. Eur. J.*, *Macromol. Rapid Commun.*, *Polym. Chem.*) qui traduisent la bonne intégration de l'équipe au sein du LIMA.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	4
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	4
Sous-total personnels non permanents en activité	4
Total personnels	8

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La production scientifique de l'équipe est satisfaisante et de très bonne qualité. Elle fait montre d'un début de reconnaissance internationale (financement JSPS, financement européen), l'identifiant comme une équipe prometteuse dans le domaine de la photochimie.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe se positionne sur des thématiques très compétitives au plan international (notamment la photocatalyse redox) imposant une implication scientifique importante pour viser la compréhension des mécanismes de réactions et le développement de nouveaux outils de synthèse, gage de réussite à publier dans des journaux de large audience scientifique.

La production scientifique est satisfaisante et de très bonne qualité (*Chem. Sci., Angew. Chem. Int. Ed., Chem. Commun., Eur. J. Org. Chem., Polym. Chem., etc.*) avec la publication durant la période de dix-huit articles, soit 1,5 articles/ETP/an. Le comité est particulièrement sensible à la qualité scientifique des publications, notamment celle dans *Chemical Science* de 2021 avec l'utilisation de cyanines sous rayonnement infra-rouge pour la synthèse organique qui a constitué une première mondiale.

Les travaux de l'équipe ont été communiqués grâce à une conférence invitée (*LPP16 Conference* à Budapest en Hongrie), un séminaire à l'international (université de Berne) et plusieurs séminaires et communications en France (*36th/38th REGIO Symposium*, *ICMMO université Paris XI*, *MOLTECH université d'Angers*, etc.). Un indice de la reconnaissance internationale est l'obtention en 2021 par le responsable d'équipe d'un financement JSPS de *visiting professor* à l'université de Nagasaki. Elle participe aussi au GDR ImaBio.

Les recherches ont été rendues possibles grâce à trois thèses soutenues (financement étranger, dispositif Cifre et un contrat doctoral), et un post-doctorant (financé également par un dispositif Cifre). Les doctorants comme les post-doctorants publient 2 à 3 articles *per capita*. Actuellement, l'équipe est constituée de quatre étudiants en thèse (un financement étranger et trois contrats doctoraux).

Les membres de l'équipe sont également reconnus par le milieu industriel pour leur expertise en photochimie organique et participent à des actions de *consulting* (Novartis et Galderma).

L'équipe est également porteuse d'une chaire interculturelité de l'université de Haute-Alsace qui a pour vocation principale d'accueillir en résidence des chercheurs de haut niveau, prémices de collaborations futures.

L'équipe a été financée par sept contrats avec les collectivités territoriales dont six en tant que porteur, un contrat européen cluster ClusMolChem du programme « *Seed Money* » du GECT Eucor, de contrats R&D industriels (dispositifs Cifre avec *Mädert Research* et *Kréatis*), deux projets ANR (*PHOTOMATON-2* en tant que porteur et *ARTENOSYN* en tant que partenaire), ainsi qu'un contrat dans le cadre des projets idex-attractivité de l'université de Strasbourg.

Les membres de l'équipe, tous enseignants-chercheurs, sont de plus très impliqués dans les formations et l'administration, comme la direction de l'ENSCMu, le conseil académique de l'ENSCMu, le conseil académique de l'UHA, la commission recherche de l'UHA, ou encore la vice-présidence de la fondation partenariale Haute-Alsace (lien avec les partenaires du milieu socio-économique).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité constate que le taux de publications pourrait être plus important au regard de l'activité scientifique mais cette remarque est à mettre en relief avec la constitution de l'équipe (uniquement des enseignants-chercheurs) et une forte implication administrative.

Le comité constate qu'il n'y a pas de valorisation des travaux (brevets), ni de séminaires réalisés chez les industriels malgré des liens individuels avérés (dispositifs Cifre, *consulting*) avec le monde industriel.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de veiller à maintenir voire améliorer, le taux de publications, tout en conservant la volonté de l'équipe de ne pas morceler les articles et de privilégier la qualité.

Le comité incite l'équipe à tirer parti des liens avec les partenaires industriels (*Cifre, consulting*) pour réaliser des séminaires dans l'industrie et valoriser ses travaux par le dépôt de brevets quand cela s'y prête.

Équipe 8 : Chimie Organique et Hétérochimie Appliquées (COHA)

Nom du responsable : M. Frédéric Leroux

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe sont centrées sur trois axes : la chimie des hétéroéléments (fluor, phosphore, silicium et bore) ; la méthodologie de synthèse et catalyse à base d'organo-métaux polaires (arynes, cétones, céténimines, fluoroalkylamines) ; et le contrôle de la chiralité (axiale et centrale). Une part importante de ces travaux vise l'accès à des molécules d'intérêt, que ce soit pour le domaine pharmaceutique ou pour l'agrochimie.

De nombreux travaux de recherche sont réalisés en collaboration avec le monde industriel, en particulier avec la société Bayer, grâce au laboratoire commun CNRS-université de Strasbourg-Bayer, dont le responsable d'équipe est à l'initiative de la création et du montage.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a pris en compte les recommandations de la précédente évaluation.

Ainsi, il était recommandé de cibler des journaux de premier plan ce qui a été réalisé avec, notamment, 80 % des articles publiés dans des journaux du premier quartile.

Les activités de recherche dans les trois domaines de l'équipe se sont poursuivies en conservant le même dynamisme et une qualité de haut niveau.

Comme recommandé, l'équipe est devenue une force motrice pour le développement de collaborations inter-équipes et inter-sites avec, notamment, la mise en place de collaborations avec les équipes CBM et SynCat de Strasbourg et BSM de Mulhouse, qui ont permis l'obtention d'une ANR PRCI.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	2
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	4
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	10
Sous-total personnels non permanents en activité	10
Total personnels	14

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Globalement, l'équipe possède une productivité scientifique de grande qualité et de renommée internationale, la plaçant parmi les groupes leaders en chimie du fluor. Elle travaille également à atteindre la même renommée pour ses autres thématiques.

L'équipe a établi de nombreuses collaborations avec des experts reconnus dans leur domaine leur permettant de publier dans des journaux de premier plan.

Les collaborations industrielles (dont un LabCom) sont d'un excellent niveau et représentent un atout majeur pour l'équipe.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique est d'excellente qualité avec 47 publications, dont 80 % en premier quartile et 19 % en second, représentant 3,1 ACL/ETP/an. Un tiers de ces publications sont réalisées dans le cadre d'une collaboration avec des experts internationalement reconnus. À cette production, s'ajoutent six chapitres d'ouvrages et deux directions d'ouvrages scientifiques. Dix-neuf doctorants (dont dix actuellement en cours) ont participé à ces travaux, et l'ensemble des doctorants ayant soutenus ont valorisé leurs travaux dans des publications ou brevets.

L'équipe est reconnue au niveau international comme le démontrent le nombre (19) de conférences invitées (*18th European symposium on fluorine chemistry* en Ukraine, *ACS National meeting and exposition* à San Francisco, *10th Japanese-French seminar on fluorine chemistry* à Kanazawa, etc.), de séminaires (15) dans des universités étrangères (*national chemical laboratory* à Pune en Inde, université de Münster en Allemagne, TIT à Tokyo, etc.), en France (12) ou dans industrie (6) (Merck, BASF, *Domain Therapeutics*, etc.). Elle a également participé à l'organisation de congrès nationaux (GECO, Journées SCF alsace, FICS) ou internationaux (FACS, *JSPS Forum on Organofluorine Chemistry*, FJS).

L'équipe a développé de nombreuses collaborations tant nationales (ANR PRC ChirNoCat, JCJC CLABcat, etc.) qu'internationales (CEFIPRA). Le comité note aussi les succès aux appels à projets locaux (idex, FRC innovations), et en particulier l'obtention d'un financement Emergence@INC d'un chargé de recherche.

Une partie des travaux de recherche est effectuée dans le cadre du laboratoire commun CNRS-université de Strasbourg-Bayer, et a conduit au développement d'un réactif efficace et peu onéreux de fluoration : les fluoro-alkylamines, employées à l'échelle de la tonne dans deux procédés industriels chez Bayer. L'aspect valorisation qui en découle est de grande ampleur et ne rentre pas en compétition avec la recherche plus fondamentale. Ceci a conduit à un apport financier important (1/3 des ressources de l'équipe sont issues de contrats industriels durant la période), à des contrats doctoraux (cinq) ou postdoctoraux (deux) avec dispositif Cifre, et au dépôt de quatre brevets. L'interaction avec le monde socio-économique se traduit par des cours concernant la chimie du fluor dispensés aux personnels de Bayer, et des activités de conseils chez Bayer et Evotech.

Les membres de l'équipe sont impliqués dans de nombreuses responsabilités administratives ou au sein de sociétés savantes (direction d'unité, directeur laboratoire commun, président de la section 12 du CoNRS, président ANR CES07, trésorerie du GECO, représentant IUPAC, etc.).

L'équipe est investie dans le partage des connaissances avec le grand public (accueil de stagiaires de 3^e, accueil d'enseignants du secondaire, 100 ans du diplôme de l'ECPM, rédaction d'articles de vulgarisation).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité d'experts n'a pas identifié de réels points de faiblesse sur le plan scientifique.

Il existe néanmoins un point de fragilité en particulier lié au laboratoire commun qui ne sera pas renouvelé, alors qu'il fournit une grande partie du financement de contrats doctoraux et postdoctoraux.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à continuer sur cette dynamique très positive et ainsi poursuivre ses travaux sur les thématiques pour lesquelles elle possède une expertise reconnue, en maintenant son degré d'excellence.

Le comité recommande de continuer à développer les autres thématiques hors fluor et de proposer des projets originaux à d'autres industriels. Ceci permettra de produire une très bonne synergie au sein de l'équipe.

Les fructueuses collaborations inter-équipes doivent être poursuivies, ainsi que les collaborations nationales ou internationales.

Équipe 9 : Chimie des Matériaux Moléculaires (CMM)

Nom du responsable : M. Jean-François Nierengarten

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les activités de l'équipe concernent l'élaboration d'édifices supramoléculaires à propriétés électroniques originales pour des applications dans le domaine des matériaux moléculaires ou de la biologie. En complément des activités historiques sur la chimie des fullerènes et des complexes cuivreux luminescents pour lesquelles le groupe a acquis une reconnaissance internationale, de nouvelles thématiques autour des nano-graphènes et des pillar[5]arènes ont émergé avec succès. Ces derniers permettent notamment le développement de stratégies originales pour l'élaboration de rotaxanes et la construction d'édifices multifonctionnels à propriétés spécifiques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations de l'évaluation précédente ont été partiellement suivies.

Concernant les interactions internes à l'unité, une collaboration inter-équipe avec SyBio dans le domaine des inhibiteurs multivalents de glycosidase dérivés de fullerènes a notamment conduit à la publication de trois articles (*Chem. Eur. J.*, *J. Mat. Chem. B*, *New J. Chem*).

L'absence de collaboration industrielle peut s'expliquer par le caractère très amont de la recherche menée dans le domaine des matériaux au sein de l'équipe.

En revanche, le passage de l'HDR pour les membres les plus jeunes et le développement d'interactions avec l'environnement social auraient pu être mis en œuvre.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	4
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	3
Total personnels	7

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le rayonnement et la production scientifique de l'équipe sont remarquables. Celle-ci a trouvé son équilibre entre formation par la recherche et développement de thématiques fondamentales phares en s'appuyant sur un fort volet expérimental. La pérennité de ses activités et de son savoir-faire unique impliquera le passage de l'HDR par ses membres les plus jeunes et le recrutement d'un chercheur à l'horizon de la prochaine évaluation.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe s'est forgée une reconnaissance internationale grâce à ses contributions majeures en chimie des fullerènes, des complexes cuivreux luminescents et en chimie supramoléculaire de manière générale. Sa production est remarquable tant en quantité (54 ACL soit 3,6 articles/ETP/an) qu'en qualité avec une majorité d'articles dans des journaux de référence qu'ils soient généralistes (*Nature Chem.*, *J. Am. Chem. Soc.*, *Chem. Commun.*, *Angew. Chem.*, *Chem. Eur. J.*) ou plus spécialisés (*Macromolecules*, *Eur. J. Org. Chem.*, *Eur. J. Inorg. Chem.*, *Inorg. Chem.*, *J. Mater. Chem. B*). Les doctorants sont associés à ces travaux en tant que co-auteur à 21 publications soit 39 % des publications totales de l'équipe.

Le rayonnement de l'équipe se traduit également par un vaste réseau de collaborations nationales (J-P Sauvage et N. Guiseponne à Strasbourg, E. Maisonhute à Paris, B. Delavaux-Nicot à Toulouse, etc.) et internationales (N. Armaroli en Italie, R. Deschenaux en Suisse, C. Ortiz Mellet en Espagne, etc.) ainsi que par l'accueil de professeurs invités (par exemple A. Adronov de *McMaster University* au Canada).

La visibilité de l'équipe repose en grande partie sur la forte reconnaissance de son responsable (expert au Fond national suisse de la recherche scientifique, pour l'évaluation de projets interdisciplinaires collaboratifs (*Sinergia*), co-chairman de l'*Editorial Board* de *Chem. Eur. J.* et consultant pour l'évolution de la politique scientifique de ce journal mais aussi pour l'ensemble des journaux de *Chemistry Europe*).

La reconnaissance nationale et internationale est également visible par les conférences internationales invitées (20), les séminaires (23 à l'étranger et quatorze en France) et les nombreuses distinctions obtenues (prix de la division chimie de coordination de la SCF en 2018, prix de la division chimie organique de la SCF en 2019, médaille d'argent du CNRS en 2019, *Docteur honoris causa* de l'université de Neuchâtel en Suisse en 2021).

Pour développer ses recherches, l'équipe s'appuie sur des succès à différents appels d'offres soit à l'échelle régionale avec l'obtention de financement dans le cadre du labex CSC, de la FRC innovation et de l'UISAS, soit nationale (deux ANR PRC : *FastGiant* et *Pillar*) voire internationale (un projet PICS CNRS-CNR Italie).

L'équipe est très active dans la formation par la recherche avec l'accueil durant la période de deux post-doctorants, sept doctorants (dont trois en cours) et 45 stagiaires.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité observe que malgré la reconnaissance de l'équipe et la qualité de sa recherche, ses ressources propres sont assez irrégulières (2017: 305 k€, 2018 et 2019: 0 €, 2020: 300 k€, 2021: 0 €). Il ne faudrait pas que ce point devienne un facteur d'inquiétude et remette en cause les orientations thématiques fondamentales du groupe.

Seul le responsable du groupe est aujourd'hui habilité à encadrer les recherches, l'obtention de l'HDR par les autres permanents sera nécessaire pour assurer la pérennité des activités et du savoir-faire de l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande aux membres de l'équipe de passer leur HDR afin d'assurer la pérennité de ses thématiques à travers la formation par la recherche.

Il encourage également le groupe à maintenir l'excellence de sa recherche et de sa production scientifique grâce à l'obtention de ressources propres plus régulières.

Équipe 10 : Chimie Théorique et Modélisation Biomoléculaire (CTMB)

Nom du responsable : M. Martin Spichy

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe a une expertise dans le domaine de la modélisation moléculaire et a pour objectif de rechercher et de comprendre comment les molécules interagissent entre elles en solution, et ainsi de déchiffrer les facteurs moléculaires qui influencent la force et la vitesse des interactions biomoléculaires. Ces connaissances sont à la source d'une compréhension fondamentale de la réactivité chimique, de l'activité biologique, et de l'action des médicaments.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a été créée le 01/03/2020, il n'y a donc pas de réponses à apporter à des recommandations issues de la précédente évaluation.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	1
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	1
Sous-total personnels non permanents en activité	1
Total personnels	2

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Les activités scientifiques de cette équipe récemment créée (2020) sont satisfaisantes car elles ont déjà été récompensées par la publication, durant cette période de deux ans, de quatre articles, dont un en collaboration avec l'équipe CMP.

L'équipe a obtenu plusieurs financements locaux/régionaux dont un financement idex, notamment un avec l'équipe Sybio, démontrant déjà une certaine réussite dans l'intégration de l'unité.

Points forts et possibilités liées au contexte

La création en 2020 de cette équipe en chimie théorique et en simulation numérique a été voulue par l'unité afin d'accompagner les avancées expérimentales des autres équipes et amener une compréhension et prédiction des phénomènes à l'échelle moléculaire.

Les activités scientifiques sont dans le domaine de la recherche soit du mode d'action de médicaments en utilisant des simulations *in-silico* de *docking* et de dynamique moléculaire pour le développement d'antipaludiques potentiels (avec l'équipe CMP, *Bioorg. Med. Chem.* en 2021), ou de l'activité biologique pour la conception d'une enzyme inductible par la lumière (collaboration nationale, *eLife* en 2021), ou de la réactivité chimique en chimie radicalaire (collaboration internationale, *Chemistry MDPI* en 2020).

L'équipe a publié quatre articles durant la période des deux années dans l'unité (*Chemistry-MDPI*, *Bioorg. Med. Chem.*, *eLife*, *Appl. Magn. Res.*) et fait état à l'international d'un séminaire invité (TU Graz en Autriche) et d'une conférence (ISQBP2022 à Innsbruck).

L'équipe a été soutenue lors de son arrivée avec deux subventions par le LIMA (une pour l'achat de 4 ordinateurs et une pour une gratification M2) ainsi que par l'attribution de deux subventions de temps machine par l'université de Strasbourg. Elle a obtenu en 2021 un financement UHA « projet innovant et risqué » pour des études d'optimisation de l'affinité de la liaison d'un ligand pour une cible donnée, et également en 2022 un financement idex « recherche exploratoire » avec l'équipe SyBio pour développer des inhibiteurs covalents.

Il est important de noter qu'un premier financement de thèse va débuter en automne 2022.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe est constituée d'un seul permanent et d'un seul étudiant en thèse, et manque pour le moment de financements à long terme.

La production scientifique est encore modeste (quatre articles durant les deux années dans l'unité), mais l'équipe n'est que récemment créée.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de répondre aux divers appels à projets, à l'échelle nationale notamment, afin de pouvoir développer l'équipe sur le long terme.

Le comité recommande d'accroître les collaborations avec les équipes de l'unité dans l'optique d'aider à la compréhension de mécanismes réactionnels et/ou de réactivités nouvelles, ce qui permettra d'augmenter l'activité de publication et aussi renforcera l'équipe pour la recherche de financements.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 12 octobre 2022 à 08h30

Fin : 13 octobre 2022 à 17h30

Entretiens réalisés en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Mercredi 12 octobre

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 du directeur d'unité (30 min)
09:30	10:10	Questions au directeur d'unité (40 min)
10:10	10:20	Pause (10 min)
10:20	10:35	Présentation Équipe de Chimie Médicinale et Phytopharmaceutique (CMP) - 15 min
10:35	10:55	Questions Équipe CMP - 20 min
10:55	11:10	Présentation de Synthèse et Catalyse Asymétrique (SynCat) - 15 min
11:10	11:30	Questions Équipe SynCat - 20 min
11:30	11:45	Présentation Équipe de Chimie Bio(IN)organique et Médicinale (CBM) - 15 min
11:45	12:05	Questions Équipe CBM - 20 min
12:05	13:30	Pause déjeuner
13:30	13:45	Présentation Équipe de Biomolécules, Synthèse et Méthodologie (BSM) - 15 min
13:45	14:05	Questions Équipe BSM - 20 min
14:05	14:20	Présentation Équipe de Synthèse Organique et Molécules Bioactives (SyBio)- 15 min
14:20	14:40	Questions Équipe SyBio - 20 min
14:40	14:55	Présentation Équipe de Chimie Organométallique Appliquée (COA) - 15 min
14:55	15:15	Questions Équipe COA - 20 min
15:15	15:30	Pause (15 min)
15:30	15:45	Présentation Équipe de Chimie Radicalaire, Hétérocyclique et Interfaces (CHRI) - 15 min
15:45	16:05	Questions Équipe CHRI - 20 min
16:05	16:20	Présentation Équipe de Chimie Organique et Hétérochimie Appliquées (COHA) - 15 min
16:20	16:40	Questions Équipe COHA - 20 min
16:40	16:50	Pause (10 min)
16:50	17:05	Présentation Équipe de Chimie des Matériaux Moléculaires (CMM) - 15 min
17:05	17:25	Questions Équipe CMM - 20 min
17:25	17:40	Présentation Équipe de Chimie Théorique et Modélisation Biomoléculaire (CTMB) - 15 min
17:40	18:00	Questions Équipe CTMB - 20 min
18:00	18:30	Débriefing à huis clos du comité d'experts et conseiller scientifique du Hcéres

Jeudi 13 octobre

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
09:30	09:40	Pause et mise en place de la visioconférence : lien Hcéres - 10 min
09:40	10:10	Entretien à huis clos avec les personnels d'appui à la recherche - 30 min
10:10	10:20	Pause et mise en place de la visioconférence : lien Hcéres - 10 min
10:20	10:50	Entretien à huis clos avec les chercheurs et enseignants-chercheurs - 30 min
10:50	11:00	Pause et mise en place de la visioconférence : lien Hcéres - 10 min
11:00	11:30	Réunion avec les tutelles - 30 min
11:30	12:00	Entretien avec la direction - 30 min
12:00	13:30	Arrêt visioconférence
13:30	17:30	Réunion à huis clos du comité d'experts et conseiller scientifique du Hcéres

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Université

de Strasbourg

Monsieur Éric Saint-Aman
Directeur du Département d'évaluation de la recherche
HCERES - Haut conseil de l'évaluation de la recherche et
de l'enseignement supérieur
2 rue Albert Einstein
75013 PARIS

Strasbourg, le 09 janvier 2023

Objet : Rapport d'évaluation DER-PUR230023257 - LIMA - Laboratoire d'innovation moléculaire
et applications

Réf. : RB/FF/ 2023-009

Rémi Barillon

Vice-Président Recherche,
Formation Doctorale et Science
Ouverte

Cher Collègue,

Affaire suivie par :

Florian Fritsch
Responsable du département
Administration de la recherche
Tél : 03.68.85.15.19
florian.fritsch@unistra.fr

L'université de Strasbourg vous remercie ainsi que tous les membres du comité HCERES
pour le travail d'expertise réalisé sur l'unité de recherche « Laboratoire d'innovation
moléculaire et applications » (LIMA - UMR 7042).

Nous n'avons aucune observation de portée générale à formuler sur le rapport
d'évaluation transmis.

Je vous prie d'agréer, Cher Collègue, l'expression de mes cordiales salutations.



Rémi Barillon

Direction de la Recherche

4 Rue Blaise Pascal
CS 90032
F-67081 STRASBOURG CEDEX
Tél. : +33 (0)3 68 85 15 80
Fax : +33 (0)3 68 85 12 62
www.unistra.fr

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)

