

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
ISMO - Institut des sciences moléculaires d'Orsay

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

Université Paris-Saclay - U PARIS SACLAY

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E



Au nom du comité d'experts :

Philippe Dugourd, président du comité

Pour le Hcéres :

Coralie Chevallier, présidente

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par les présidents de ces comités et contresignés par la présidente du Hcéres.

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

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :	M. Philippe Dugourd, Centre national de la recherche scientifique, Villeurbanne
	M. Jean-Philippe Champeaux, Université Toulouse 3 - Paul Sabatier (représentant du CNU)
	M. Stéphane Coussan, Aix-Marseille Université, Marseille
	Mme Christine Grauby-Heywang, Université de Bordeaux, Talence
Experts :	M. Etienne Harté, Université de Bordeaux, Talence (Personnel d'Appui à la Recherche)
	M. Jérémie Léonard, Centre national de la recherche scientifique, Strasbourg
	M. Mathieu Mivelle, Centre national de la recherche scientifique, Paris (représentant du CoNRS)
	M. Sylvain Picaud, Centre national de la recherche scientifique, Besançon

REPRÉSENTANTS DU HCÉRES

M. Charles Desfrancois
Mme Laurence Pruvost

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

Mme Saïda Guelatti et M. Jean Weiss, Centre national de la recherche scientifique
M. Rachid Bennacer - Université Paris-Saclay (U PARIS SACLAY)
M. Denis Merlet - Université Paris-Saclay (U PARIS SACLAY)

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Institut des sciences moléculaires d'Orsay
- Acronyme : ISMO
- Label et numéro : UMR 8214
- Nombre d'équipes : 6
- Composition de l'équipe de direction : M. Thomas Pino (directeur), Mmes Anne Zehnacker et Anne Lafosse (directrices adjointes)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST2 Physique

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'ISMO est structuré en six équipes scientifiques :

DIRAM - Dynamiques et Interactions : Rayonnement, Atomes, Molécules

NANOBIO - Nanomédecine et Biophotonique

NANOPHYS - Nanophysique et surfaces

SYSIPHE - Structure et dynamique des systèmes complexes isolés photoexcités

SIM2D - Surfaces, Interfaces et Matériaux 2D

SYSTEMAE - Systèmes Moléculaires, Astrophysique et Environnement

L'ensemble des ingénieurs, techniciens et administratifs sont regroupés en cinq services communs au sein des pôles technique et administration (administration, électronique, mécanique, informatique et instrumentation). Des moyens mutualisés au sein de l'ISMO sont gérés sous la forme de trois plateaux techniques et l'ISMO gère et développe également quatre plateformes qui réalisent des prestations pour les membres de l'ISMO et pour des externes.

Les trois grands domaines scientifiques de l'ISMO sont la physique moléculaire et ses applications, les nanosciences et la physique pour la biologie. Les recherches s'appuient sur un socle commun correspondant à deux types d'approches : la photophysique, avec une grande partie du spectre de la lumière, des rayons X à l'infrarouge, utilisée pour sonder la dynamique induite par l'excitation optique des systèmes étudiés, et les imageries optiques et à sonde locale. À l'ISMO, les sciences moléculaires se trouvent à l'interface de nombreux domaines : astrophysique, chimie atmosphérique, nanosciences, biologie, médecine... Les thématiques des équipes sont résumées ci-dessous :

DIRAM développe une activité théorique avec la modélisation d'effets quantiques dans des gaz dilués ultrafroids (métrologie) ou dans la dynamique de systèmes atomiques et moléculaires (atmosphère), et une activité expérimentale couvrant la spectroscopie et la dynamique de photoionisation de petites molécules (au synchrotron SOLEIL) et la femtochimie et attochimie de molécules en phase gazeuse ou en environnement contrôlé, par spectroscopie de photoélectrons résolue en temps.

NANOBIO développe des activités pluridisciplinaires, en fabriquant et en caractérisant des nanoparticules innovantes dans le domaine de la santé et des méthodes d'imagerie de superrésolution adaptées aux systèmes biologiques complexes.

NANOPHYS développe des activités expérimentales et théoriques dans le domaine des nanosciences, en s'intéressant en particulier aux nanodispositifs moléculaires, à la nanooptique sous pointe, aux dynamiques ultrarapides des électrons dans des structures nanométriques et aux couches minces nanostructurées.

SYSIPHE développe une activité de physique moléculaire et de chimie-physique fondamentales portant sur l'étude de systèmes moléculaires neutres ou chargés, isolés ou en environnement contrôlé, en phases gazeuse, liquide ou solide, avec des savoir-faire uniques (matrices cryogéniques de parahydrogène, microsolvation de biomolécules isolées) et une expertise de premier plan en spectroscopies vibrationnelles (IR, VCD), UV-Vis, X (SOLEIL) ou de photoélectrons (PECD).

SIM2D étudie, principalement par voie expérimentale, les propriétés physiques et chimiques de matériaux, surfaces ou interfaces préparés par synthèse ou par assemblage, pour leurs comportements spécifiques : matériaux 2D ou à forte corrélation électronique ainsi que des molécules sur des surfaces, de la molécule isolée jusqu'aux films moléculaires.

SYSTEMAE explore, à l'échelle moléculaire, les mécanismes fondamentaux à l'origine de signatures spectrales caractéristiques, de réactions/transformations induites par l'énergie injectée dans des systèmes isolés ou nanoassemblés, avec des applications tournées vers l'astrophysique, l'environnement et la santé.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Créé en 2010, l'ISMO résulte de la fusion de trois unités de recherche. Depuis 2017, l'ISMO occupe un bâtiment sur le plateau de Saclay. Cela a permis de regrouper l'unité, auparavant dispersée, dans un bâtiment unique et d'y localiser également des plateformes aujourd'hui intégrées à l'unité. Certains dispositifs expérimentaux sont installés auprès du synchrotron SOLEIL. Le déménagement de l'unité et son installation dans un bâtiment neuf ont inévitablement engendré des difficultés ayant eu un impact sur l'activité durant la période évaluée dans ce rapport.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'ISMO constitue l'une des unités de recherche principales dans le domaine de la physique et de la physicochimie de l'université Paris-Saclay et du CNRS. Elle est membre de deux fédérations de recherche : la fédération de Chimie Physique de Paris-Saclay (onze unités dans le domaine de la chimie physique, environ 350 chercheurs et enseignants-chercheurs et 150 doctorants et post-doctorants) et la fédération Friedel-Jacquinet (six unités de physique autour de l'étude expérimentale et théorique de la matière, environ 250 chercheurs et enseignant-chercheurs et plus de 250 doctorants et post-doctorants). L'unité a été membre des Labex PALM (Physique Atome Lumière Matière), NanoSaclay (Nanosciences et Nanotechnologies) et CHARMMAT (CHimie des ARchitectures Moléculaires Multifonctionnelles et des MATériaux). Elle participe à l'Institut Hospitalo-Universitaire (IHU) Prometheus. Elle est membre de la Graduate School (GS) de physique et plus précisément de l'axe PHOM (Physique des Ondes et de la Matière), de la GS de chimie, de l'institut des sciences de la lumière (ISL).

Les écoles doctorales de rattachement sont :

EDOM : École doctorale Ondes et Matière

ED 2MIB : École doctorale Molécules, Matériaux, Instrumentation et Biosystèmes

ED PIF : École doctorale Physique en Île-de-France

ED AAIdF : École doctorale Astronomie et Astrophysique d'Île-de-France

Des liens forts existent avec le synchrotron SOLEIL, en particulier sur les trois lignes (AILES, DESIRS, PLEIADES). L'ISMO est impliquée dans deux « Programmes et Équipements Prioritaires de Recherche » (PEPR) : LUMA (interaction lumière-matière) et ORIGINS (de la formation des planètes à la vie).

Au niveau de la région Île-de-France, l'ISMO est fortement impliqué dans quatre réseaux d'universités, d'établissements d'enseignement supérieur, de laboratoires de recherche et d'entreprises organisés autour des « Domaines de recherche et d'innovation majeurs » (DIM). Il s'agit du DIM MaTériaux avancés éco-Responsables (MaTerRE), du DIM Quantum Technologies in Paris Region (QuanTip), du DIM ORIGINES (Astronomie/Astrophysique) et du DIM Patrimoines Matériels (PAMIR).

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	11
Maitres de conférences et assimilés	26
Directeurs de recherche et assimilés	17
Chargés de recherche et assimilés	17
Personnels d'appui à la recherche	30
Sous-total personnels permanents en activité	101
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	12
Personnels d'appui non permanents	9
Post-doctorants	7
Doctorants	48
Sous-total personnels non permanents en activité	76
Total personnels	177

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2023. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
CNRS	0	34	26
U PARIS SACLAY	35	0	4
Autres	2	0	0
Total personnels	37	34	30

AVIS GLOBAL

L'ISMO est une unité d'excellence aux niveaux national et international, incontournable sur le site de Paris-Saclay et au sein du CNRS. Il joue un rôle important dans l'animation de la communauté nationale en physique et en chimie moléculaires et son insertion dans l'environnement scientifique est renforcée par sa participation à de grandes infrastructures de recherche et à de grands consortiums internationaux.

Cette excellence repose notamment sur un parc instrumental innovant, avec une véritable originalité dans la synthèse des échantillons, les méthodes de caractérisation et les sources laser. L'interface entre physique, chimie, vivant, santé et astrochimie constitue une spécificité et une force de l'unité. L'articulation entre les services techniques, les plateformes et les équipes de recherche est remarquable. La haute technicité et les spécificités des plateformes permettent aussi une ouverture vers l'extérieur.

L'évolution notable en termes de financements, incluant des financements européens, confirme la reconnaissance et la visibilité de l'unité au niveau international. La mise en place d'un Labcom souligne le fort potentiel de valorisation de certaines équipes.

L'unité dispose d'un réseau de collaborations nationales et internationales de très haut niveau et constitue un espace de formation remarquable pour les étudiants.

Il reste toutefois des difficultés à aplanir sur le plan organisationnel et administratif avec les tutelles, afin de bénéficier pleinement de l'environnement local.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a choisi de décrire la prise en compte des recommandations uniquement à l'échelle de l'unité et non au niveau de chaque équipe. Ce choix s'explique par le fait qu'une grande partie des recommandations faites aux équipes étaient communes à plusieurs d'entre elles, ainsi que par des changements dans le nombre et les contours des équipes. Cette restructuration stratégique a permis de renforcer les liens entre expérience et théorie, tout en affirmant la stratégie scientifique de l'unité autour de six grandes thématiques. En revanche, les orientations thématiques transversales aux équipes ainsi que la politique mise en œuvre pour les renforcer et développer des projets interéquipes sont peu décrites dans le document d'autoévaluation (DAE).

La fin actée de la fédération LUMAT à l'issue du précédent contrat et la restructuration des plateformes (MésoLUM, SELA...) étaient des sources d'inquiétude pour les membres de l'unité. L'unité a su gérer les questions liées aux moyens de calcul, ainsi que l'intégration des plateformes associées au sein de l'unité.

Comme recommandé, une attention particulière a été portée au lien entre développement technique et besoins scientifiques. Cela s'est traduit notamment par des tables rondes techniques en lien avec des questions scientifiques, ainsi que par la réalisation d'une enquête annuelle sur les besoins techniques des équipes de recherche.

La recommandation principale était de limiter la baisse des effectifs (chercheurs, personnels d'appui, doctorants, post-doctorants) par tous les moyens disponibles (tutelles, contrats, Europe H2020, ERC...). L'ISMO a renforcé ses réponses aux différents appels à projets (AAP), avec une nette amélioration de ses projets financés par l'ANR (42 projets retenus), une ERC Advanced Grant obtenue en 2023 et deux EIC. Ces performances aux AAP, ainsi que l'allocation d'une partie des moyens obtenus à des recrutements en CDD, ont permis d'augmenter le nombre de doctorants au sein de l'unité (environ + 50 %). Le nombre de conférences invitées et de séjours à l'étranger a également augmenté. Pour limiter la baisse des effectifs, les recrutements au CNRS et à l'université et des mutations ont permis de maintenir les effectifs de chercheurs et enseignants-chercheurs (C-EC) de l'unité, tout en renforçant son positionnement aux interfaces entre physique, astrophysique, chimie et biologie. Cependant, des difficultés subsistent pour simplement maintenir les effectifs de personnel d'appui à la recherche (PAR) de l'ISMO. Le nombre de HDR soutenues au cours de la période a doublé.

La direction devait tout mettre en œuvre afin que les problèmes techniques résiduels dans le nouveau bâtiment soient résolus car ils pouvaient mettre en péril les équipements et l'enthousiasme. Les difficultés liées au déménagement ont été surmontées et l'ISMO bénéficie aujourd'hui d'un bâtiment fonctionnel, bien en adéquation avec ses ambitions scientifiques. Toutefois, l'accueil et la maintenance du bâtiment restent des points problématiques.

Concernant la nécessaire implication de l'unité dans la construction du projet Paris-Saclay, ce nouvel EPE et l'ESR restent des environnements mouvants et très chronophages, nécessitant une forte implication de membres de l'ISMO dans leur restructuration.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les champs thématiques abordés à l'ISMO vont de la physique atomique et moléculaire aux nanosciences, de la physique et la physicochimie des surfaces aux objets de basse dimension, jusqu'à la physique et la physicochimie moléculaire pour la biologie. Les interfaces sont particulièrement fortes avec l'astrophysique, la santé, l'énergie et la nanophotonique. La diversité des thématiques de l'ISMO, articulée autour d'une cohérence scientifique centrée sur les sciences moléculaires, constitue une force stratégique. L'unité allie des recherches fondamentales) à des applications concrètes dans des domaines variés. Ce positionnement unique confère à l'ISMO une identité forte, facilitant son intégration dans des projets ambitieux à l'échelle nationale et européenne.

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'ISMO perçoit une dotation annuelle de ses deux tutelles (~700 k€/an cumulés), les coûts d'infrastructures étant directement pris en charge par la tutelle hébergeante (université Paris-Saclay). 50 % de ce budget sont alloués aux services, plateaux et plateformes techniques et dépenses communes, les 50 % restants étant distribués aux équipes. Les ressources propres des équipes s'élèvent en moyenne à 2.5 M€/an. Une taxe de 6 % sur ces ressources permet la mise en place d'un AAP interne, de palier les imprévus, de recruter des non permanents et des apprentis. Plus de la moitié des ressources propres sur contrat est utilisée pour des recrutements sur CDD.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

La direction de l'unité est assurée par un directeur, deux directrices adjointes, une responsable administrative et un responsable technique. Le bureau scientifique de l'ISMO, composé de l'équipe de direction et des responsables des six équipes scientifiques, se réunit environ toutes les six semaines pour échanger sur la vie interne de l'unité et son activité scientifique. Le conseil d'institut se rassemble à la même fréquence. L'ISMO respecte les réglementations en matière de sécurité et de prévention, avec un règlement intérieur en place, des assistants de prévention, une référente laser, et un document unique à jour. Un accompagnement personnalisé et des formations sont proposés au personnel, avec une sensibilisation spécifique pour les nouveaux entrants. Une référente harcèlement et VSS ainsi que deux référents parité et égalité sont nommés. Les aspects PPST et SSI sont bien intégrés, et un premier bilan des émissions de gaz à effet de serre a été réalisé en 2023.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'ISMO se distingue par des objectifs scientifiques pertinents et une recherche bien identifiée dans le domaine des sciences moléculaires sur le plateau de Saclay et au sein du CNRS. En combinant des expertises variées et avec une forte ouverture vers l'interdisciplinarité, tout en conservant une cohérence autour des sciences moléculaires, l'ISMO s'est forgé une identité claire au sein de la communauté scientifique.

Son environnement de recherche avec des fédérations de recherche et des graduate schools est particulièrement favorable à son développement.

La structuration de ses activités en six équipes aux thématiques bien définies permet une stratégie scientifique cohérente et une mutualisation efficace des ressources. La politique scientifique de l'ISMO, élaborée de manière collaborative, favorise une culture d'unité et un consensus sur les orientations stratégiques.

L'ISMO bénéficie d'atouts majeurs, notamment la qualité du soutien à la recherche, la mutualisation efficace de son personnel technique et administratif. Cette mutualisation passe par une enquête annuelle, réalisée par le pôle technique, sur les besoins des équipes. De plus, l'intégration réussie de trois plateformes renforce considérablement son pôle technique.

La participation à deux PEPR témoigne de son excellence et de sa reconnaissance dans ses domaines d'expertise. L'institut tire également profit de sa proximité avec des installations de pointe comme SOLEIL et de son accès à des clusters de calcul.

L'ISMO démontre une forte implication dans les activités d'encadrement et de formation, en lien étroit avec son activité scientifique, assurant ainsi la transmission de son expertise aux futures générations.

Points faibles et risques liés au contexte

Excepté la mise en place, depuis 2021, d'ateliers thématiques annuels autour de thèmes transversaux, les orientations thématiques transversales aux équipes, et la politique mise en œuvre pour les renforcer ou susciter des projets interéquipes, sont peu développées et semblent en retrait par rapport aux enjeux.

La recherche expérimentale en physique et chimie physique de l'ISMO repose sur des développements techniques de pointe nécessitant maintenance et jouvence régulières, ainsi que des ressources humaines significatives. La réduction des effectifs techniques représente une menace pour la capacité de l'unité à maintenir ses infrastructures en état de fonctionnement optimal. La multiplication des montages expérimentaux et des plateformes techniques, couplée à l'hétérogénéité de leurs modes de financement, pourrait engendrer des difficultés à l'avenir, notamment au niveau de l'acceptabilité au sein de l'unité.

Le turnover au sein du pôle administratif a entraîné une perte de compétences et une baisse d'efficacité, nécessitant maintenant des efforts accrus en formation et en réorganisation du service. Ce risque, qui a des répercussions sur le travail scientifique et sur l'ambiance générale, est amplifié par des difficultés rencontrées avec la tutelle déléguée de gestion (DR04 CNRS).

Malgré ses activités en chimie physique et son rattachement secondaire à la section 13 du CoNRS, l'ISMO bénéficie de peu de soutien de CNRS-Chimie en termes de recrutement (CRCN ou IT).

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'ISMO bénéficie de ressources propres qui lui permettent de recruter un nombre important de personnels en CDD : post-doctorants, doctorants et ingénieurs.

La mise en place d'un appel interne facilite le démarrage rapide des activités des nouveaux entrants et le lancement de projets innovants.

La configuration du bâtiment de l'ISMO est particulièrement bien adaptée aux besoins de l'unité, permettant l'installation de six ateliers, des plateaux techniques, des plateformes et des salles de chimie. L'existence de surfaces disponibles au sein du bâtiment est une ressource clé ouvrant des possibilités d'accueil et de développement de nouvelles thématiques.

L'obtention d'une bourse ERC Advanced renforce fortement les ressources d'une des équipes et est une reconnaissance forte de l'excellence scientifique.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité souffre d'une faiblesse des ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle, limitant ses capacités de financement propre et son impact en termes d'innovations.

Malgré son profil scientifique, les succès de l'ISMO aux AAP de la Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires (MITI) du CNRS semblent en deçà de son potentiel.

La gestion et la mutualisation des moyens financiers varient entre les équipes. Les ressources propres très limitées d'une des équipes sont un point d'alerte.

En termes de ressources humaines, l'ISMO rencontre des difficultés significatives pour réaliser des recrutements, tous postes confondus, avec une baisse d'attractivité particulièrement marquée pour les postes d'ingénieurs et de techniciens (problème national) et pour les post-doctorants.

Le faible soutien en personnel technique et administratif de la part de l'université Paris-Saclay est à souligner. De plus, le personnel technique de l'unité doit réaliser des interventions de maintenance et de réparation du bâtiment au détriment des activités de soutien à la recherche.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'ISMO a mis en place une série de mesures visant à renforcer sa culture de sécurité (indispensable compte tenu des risques inhérents au profil scientifique et aux activités de recherche de l'unité) et à améliorer les conditions de travail de son personnel. L'ISMO pratique une politique volontariste de formation des agents, incluant non seulement les aspects techniques, mais aussi managériaux, ainsi que la sensibilisation aux violences sexuelles et sexistes (VSS). Des référents harcèlement et VSS, et parité et égalité ont été nommés au sein de l'unité. Le comité de direction est paritaire. L'attention portée au bien-être du personnel se manifeste également par l'existence d'un comité « Qualité de Vie au Travail » et la mise en place d'actions concrètes suite à une consultation du personnel par un questionnaire.

Le nombre d'habilitations à diriger des recherches (HDR) soutenues pendant la période a doublé, ce qui permet de renforcer significativement l'encadrement des doctorants.

En matière de sécurité informatique, le service informatique met en œuvre une PSSI (Politique de Sécurité des Systèmes d'Information) efficace. Les mesures comprennent la redondance des installations et des locaux techniques, des systèmes de sauvegarde robustes, le chiffrage des postes de travail, et une infrastructure de virtualisation. Ces dispositifs sont complétés par les mesures de sécurité mises en place par l'hébergeur.

L'ISMO met en place des actions de mutualisation visant à réduire son empreinte carbone.

Points faibles et risques liés au contexte

Bien que des actions aient été mises en place pour réduire les risques liés à la SSI, la récente attaque sur les serveurs de Paris-Saclay montre que ces risques ne peuvent être totalement éliminés.

Une disparité persiste entre les équipes en termes de capacités d'encadrement.

Les processus de recrutement, notamment pour les doctorants et post-doctorants, ne sont pas clairement décrits dans le DAE.

Des difficultés de communication entre les doctorants et l'université Paris-Saclay impactent l'accueil des doctorants.

Le pôle administratif présente un risque de perte de compétences, certaines étant détenues par une seule personne. Cette situation de dépendance sur des activités clés et les difficultés de recrutement pourrait fragiliser le fonctionnement de l'unité. La procédure qualité mise en place et le travail en binôme sont des initiatives à poursuivre.

La diversité des BAP (A, B, C) et métiers au sein du service instrumentation est une richesse, mais aussi un risque à prendre en compte en termes de management.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'attractivité de l'ISMO est excellente comme en témoignent différents indicateurs : prix, succès à des AAP compétitifs, invitations à des conférences internationales et pour des séjours à l'étranger, implication dans des réseaux nationaux et européens... Cette attractivité repose sur une politique volontariste en termes d'accompagnement et de formation des différentes catégories de personnel et de mutualisation forte des personnels d'accompagnement à la recherche et de l'instrumentation scientifique au sein notamment de plateaux et plateformes.

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

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

Le nombre élevé de conférences invitées (87), d'organisations de manifestations scientifiques (35 congrès internationaux), de responsabilités éditoriales (17) sont des marqueurs de l'excellence de l'unité et de son rayonnement scientifique international.

La reconnaissance de l'excellence au niveau national se traduit par l'implication dans la gouvernance de plusieurs GDR : Édifices moléculaires isolés et environnés (EMIE), Ultrafast Phenomena (UP), Spectroscopie moléculaire (SPECMO), Chiralité et multifonctionnalités (Chirafun), Solar Fuels, SUIE, ImaBio, BIOMIM, Thémis.

Les personnels de l'unité sont fortement impliqués dans les instances de pilotage de la recherche, aussi bien au niveau des organismes nationaux (CoNRS, CNU), d'établissements extérieurs (sociétés savantes), qu'au niveau de l'université Paris-Saclay (GS, ED), de ses composantes et de ses structures.

Des chercheurs confirmés, de jeunes chercheurs ainsi que des doctorants de l'ISMO ont été lauréats de 26 prix ou distinctions décernés par différentes institutions : sociétés savantes (SFP et SCF), I CNRS (médailles de cristal, d'argent, de bronze), Académie des Sciences et le ministère. Des doctorants et néo-docteurs ont obtenu des prix pour leurs posters, leurs présentations orales et leurs thèses.

Quarante-six séjours ont été réalisés par des C-EC dans des laboratoires étrangers.

L'unité a été partenaire de cinq contrats européens (H2020), dont trois en tant que porteur, et sept personnes ont participé à la coordination de projets au niveau européen.

L'ISMO a mis en place une stratégie RH, caractérisée par un suivi personnalisé pour les différentes catégories de son personnel. L'unité encourage ses membres à progresser dans leur carrière, les incite à passer des concours et les accompagne pour leur préparation. Elle encourage les chercheurs à passer l'HDR et les soutient pour le dépôt de projets. Une importance particulière est apportée à la formation.

L'ISMO accorde une attention spécifique aux nouveaux entrants en favorisant leurs demandes de financement. La politique volontariste de l'unité a conduit à une augmentation régulière du nombre de stagiaires, témoignant de son attractivité.

Le faible taux de départ au sein du pôle technique suggère un environnement de travail stable et satisfaisant pour cette catégorie de personnel.

L'implication des pôles administratifs et techniques dans les projets, dès le montage, contribue non seulement à améliorer le taux de succès aux appels à projets, mais renforce le sentiment d'appartenance à l'unité.

Le dialogue autour des recrutements fait l'objet d'échanges ouverts à tous lors de plusieurs discussions internes. Le conseil de laboratoire qui suit chaque étape du calendrier institutionnel semble structurer efficacement la vie de l'unité.

L'ISMO a bénéficié de financements européens importants (1 ERC, 2 ITN, 2 EIC, 1 Euronanomed II), ce qui est un point très positif comparé au précédent contrat.

Il y a eu une forte augmentation du succès à l'ANR (42 financements pendant la période) et relevant de différents comités scientifiques (CES).

L'unité participe aux PEPR LUMA et ORGINS.

Toutes les équipes ont obtenu des succès sur les AAP locaux, en particulier liés au PIA. La diversité des sources de financement permet de réduire les risques.

Le développement d'expériences de très haut niveau technologique a un impact direct sur la qualité et la visibilité des travaux de recherche de l'unité. Cela se traduit par la participation très fréquente de certains services techniques aux publications. Certains développements originaux comme, le tunnel ultravide ou les ensembles électroniques pour le pilotage et la détection aux échelles de temps courts sont des atouts pour l'ISMO et les autres unités qui en bénéficient.

L'unité a développé une approche efficace pour obtenir des financements auprès de ses tutelles, particulièrement pour les investissements dans les plateaux techniques et les plateformes. La mise en commun d'équipements initialement financés par les équipes consolide cette démarche.

L'ISMO met à disposition des équipes quatre laboratoires de chimie et deux salles de biologie de niveau L2. Au travers des plateaux techniques et des plateformes, l'ISMO poursuit une politique forte de mutualisation. Cette mutualisation repose sur les compétences des personnels d'appui à la recherche et sur une prise en charge partielle de leurs financements par l'unité. À une échelle plus large, l'achat d'équipements innovants, comme un scanner pour la mécanique par exemple, est devenu accessible après le groupement de plusieurs laboratoires. La labellisation IBISA du CPBM comme plateforme ouverte à la communauté témoigne de la qualité des infrastructures et de la reconnaissance des compétences de l'ISMO dans ce domaine. Enfin, l'unité met à disposition de ses équipes de recherche une grappe de calcul interne et d'autres sont accessibles à l'extérieur.

L'enquête annuelle du pôle technique sur les besoins des équipes facilite le fonctionnement en mode projet. Plusieurs services ont mis en place le suivi des projets en binôme ce qui améliore le déroulé et la transmission des savoir-faire. Cette articulation efficace entre chercheurs et pôle technique est une source d'attractivité : chaque équipe a un accès transparent aux ressources techniques et les IT se positionnent sur les projets adaptés à leurs compétences.

La politique interne de « deuxième distribution » avec un budget de l'ordre de 100 à 150 k€, réservée au financement sur demande des équipes ou des plateformes, lève des verrous, apporte une réactivité importante et conforte l'excellence, notamment technologique, de l'unité.

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

Le manque d'attractivité des fonctions d'appui dans l'ESR et la concurrence locale importante se traduisent notamment par un turnover important au service administratif et par un risque de perte de compétences clés au sein de l'unité. Ceci pourrait avoir un impact à court terme sur la qualité de l'instrumentation et l'attractivité de l'unité.

Concernant les doctorants, l'unité pourrait réfléchir à susciter plus de séminaires qui leur sont dédiés et à systématiser la communication en anglais.

L'absence de membres IUF au sein de l'unité est surprenante, au vu de la qualité de l'unité. Le nombre de CRCT et de délégations CNRS est faible. Il appartiendra à la gouvernance de l'unité de travailler sur ces points.

La pérennisation des financements et des moyens humains, pour la jouvence, la maintenance, et le fonctionnement des équipements scientifiques, plateformes et plateaux techniques est un risque pour toute unité vu sa forte composante expérimentale.

Les différents plateaux et plateformes fonctionnent actuellement avec des modèles économiques différents, ce qui pourrait à terme conduire à des tensions internes.

L'accroissement des charges administratives et pédagogiques et la dégradation des conditions d'enseignement ressentie par les EC rendent de plus en plus difficile la soutenabilité de leurs activités de recherche.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production est principalement analysée par équipe, mais fait ressortir quelques points communs à l'unité. La production scientifique de la période atteint environ 700 articles (hors articles de revues, environ 25). Ce nombre correspond à plus de deux articles par an par permanent. C'est un très bon résultat d'autant que les revues dans lesquelles l'unité publie majoritairement correspondent aux très bonnes revues associées au profil scientifique de l'unité et que la plupart des articles impliquent une collaboration avec la signature d'au moins une autre unité (un tiers de collaboration nationale et deux tiers en internationale).

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

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

Une majorité des articles est publiée en collaboration, environ les deux tiers impliquant une collaboration internationale. Ceci souligne l'inscription de l'ISMO dans une recherche de qualité collaborative et internationale.

Les journaux dans lesquels publie majoritairement l'ISMO sont des journaux internationalement reconnus de chimie physique, physicochimie, astrophysique et physique. Cela reflète bien le profil scientifique et la visibilité de l'unité.

Un nombre significatif d'articles sont publiés dans Nature Communication et Physical Review Letters et quelques publications dans des journaux tels que Nature et Nature Photonics.

Moins de 3 % des publications de l'ISMO sont publiées dans des revues considérées « prédatrices ».

Le DAE propose une analyse par mots-clés des publications sous la forme d'un mur de mots-clés. Cette analyse met en évidence une forte cohérence des thématiques scientifiques de l'unité.

La production scientifique compte plus 725 articles, dont 25 articles de revue, soit environ deux articles par C-EC par an, qui reflète le dynamisme de l'unité. Les doctorants sont systématiquement co-auteurs des publications sur leurs travaux.

Les agents IT impliqués dans les plateformes sont co-auteurs des publications ou remerciés selon leur niveau d'implication. Une charte incluant la politique de publication est signée par les utilisateurs des plateformes.

La quasi-totalité des articles est référencée dans HAL et les publications y sont déposées systématiquement depuis 2020.

Le service informatique fournit des outils pour faciliter le stockage et l'archivage des données en accord avec un objectif de données ouvertes.

L'ISMO suit la politique du CNRS en matière d'éthique et d'intégrité scientifique. Cela se traduit notamment par le fait que les stagiaires et nouveaux entrants signent la charte informatique de l'université Paris-Saclay et l'engagement de confidentialité du CNRS.

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

Il existe des hétérogénéités de publication entre les différents personnels et entre les différentes équipes. La crise sanitaire et le déménagement de l'unité ont probablement eu un impact négatif sur le taux de publication global.

La politique d'association des personnels d'appui à la recherche aux publications varie selon les équipes ou les porteurs de projet.

En termes d'éthique et de déontologie, les actions actuelles semblent se concentrer principalement sur les nouveaux entrants et concernent moins les autres personnels.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

L'unité affiche une volonté d'ouvrir le bâtiment 520 au grand public, notamment aux scolaires. La politique de partage de la connaissance avec le grand public est une force de l'unité et repose en partie sur la présence au sein de l'unité d'une chargée de recherche CNRS spécialisée dans la médiation scientifique. La stratégie en termes de valorisation est assez limitée. Cependant, ses liens existent entre une équipe et des industriels, notamment grâce à la création d'un laboratoire commun CNRS avec une startup issue de l'unité, mais aussi le dépôt de brevets et des contrats industriels.

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

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

Le bâtiment 520 accueillant l'ISMO reçoit régulièrement des visites d'architectes et d'écoles d'architecture et a reçu des prix dans ce domaine. L'ISMO dispose d'une collection d'œuvres d'art ouverte au public dans le cadre de visites organisées par le service patrimoine de l'université.

Un laboratoire commun associant Abbelight (startup issue de l'unité, créée lors du précédent contrat) à l'ISMO a été créé en septembre 2023. Ce laboratoire nommé Nanolife a pour objectif de lever les verrous scientifiques et technologiques de la nanoscopie à fluorescence pour les cellules vivantes. Il s'accompagne notamment de thèses Cifre.

Dix brevets, dont cinq acceptés, ont été déposés pendant la période par trois équipes de l'ISMO. Les travaux autour de la santé restent les plus actifs sur ce domaine, avec des brevets et le laboratoire commun Nanolife. Les défis sociétaux sont de plus en plus intégrés aux recherches de l'unité. Par exemple, les travaux autour de l'énergie sont de plus en plus nombreux et commencent à déboucher sur des liens avec les industriels.

Des réalisations du service électronique et de la plateforme DTPI ont donné lieu à des disséminations vers la communauté scientifique nationale et internationale. D'une manière générale, la qualité des services techniques est un atout de l'unité pour ses activités de valorisation.

Sur le plan de la formation continue, l'ISMO accueille depuis 2019 l'action de formation « La microscopie optique de fluorescence superrésolue : de la théorie à la pratique » proposée par CNRS Formation Entreprises.

L'unité communique régulièrement ses résultats scientifiques à travers les canaux proposés par les tutelles : « résultats scientifiques » de CNRS Physique, CNRS Chimie, CNRS Terre & Univers, articles sur le site de l'université, CNRS image... L'ISMO compte deux autrices et la responsable éditoriale du livre du CNRS « Étonnante physique » et un auteur du livre « Étonnants infinis ».

L'unité est fortement impliquée dans l'accueil du public lors d'évènements tels que la Fête de la Science et des stages. Le personnel est encouragé à participer à ces actions, notamment le pôle technique, actif depuis plusieurs années auprès des collégiens, lycéens et curieux du milieu scientifique. Chaque année, des groupes sont accueillis dans les services techniques et plateformes lors des « Visites insolites » organisées par le CNRS. Dans le cadre de l'année de la physique, une formation de professeurs de lycée a été organisée en partenariat avec le LAC.

La parité femme/homme au sein de l'unité est remarquable pour une unité rattachée à CNRS Physique et donc un exemple notamment pour les jeunes filles.

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

En dehors des liens culturels associés notamment à des visites du bâtiment 520, la stratégie de l'unité en matière de partenariat avec les acteurs non académiques a été peu développée.

Les liens avec la SATT de Paris-Saclay, la prématuration CNRS, le PUI... et la stratégie développée par l'unité pour s'approprier ces différents outils sont relativement peu décrits et devraient être renforcés, le cas échéant.

La valorisation des travaux malgré des progrès (ouverture augmentée de la plateforme CPBM, mise en place de tarifs auditables, protection de la PI...) reste assez inégale entre les équipes. Cela s'explique en partie par le caractère très fondamental des recherches effectuées par une majorité d'entre elles.

La multiplication des stages et l'accueil de scolaires peuvent se révéler chronophages et un équilibre est à trouver.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Le bilan présenté montre une intégration réussie des plateformes et la création de plusieurs plateaux techniques comme instruments de gestion et de mutualisation d'outils de travail. Sur le plan scientifique, un ensemble d'axes transverses avait été identifié : santé, énergie, dynamique, instrumentation aux limites, spectroscopies et interactions moléculaires, milieu interstellaire. L'analyse des résultats scientifiques obtenus par les équipes montre des avancées significatives dans ces différents domaines et confirme la pertinence de l'organisation.

La stratégie scientifique de l'ISMO repose principalement sur les équipes scientifiques et leur trajectoire. À partir de ces thématiques, l'unité a su identifier un ensemble d'objectifs partagés par plusieurs équipes. Ces objectifs sont détaillés dans le DAE et font ressortir des synergies entre équipes ainsi qu'une cohérence globale aussi bien au niveau des outils (expérimentaux et théoriques, incluant les approches de type apprentissage profond) que des thématiques. Concernant les défis sociétaux, les études dans le domaine de l'énergie se sont consolidées lors du précédent contrat et celles autour de la santé ont fait l'objet d'une forte montée en maturité technologique (TRL) allant jusqu'aux essais cliniques.

Un ensemble de thèmes et développements sera particulièrement soutenu et accompagné au cours du contrat à venir. Il s'agit de l'apprentissage profond, des activités autour des dynamiques ultrarapides, des études autour des sources d'énergie renouvelable centrées sur les technologies solaires, de l'astrophysique de laboratoire en lien avec JWST, des mesures de précision pour contribuer aux tests de la physique fondamentale, des études sur les molécules du vivant (isolées ou environnées), de la nanophysique (et plus particulièrement la nanophotonique) et de la physique à basse dimension, de l'optique avancée notamment pour les microscopies optiques, des phénomènes quantiques dont les processus cohérents et la polaritonique, des études autour des diagnostics et des thérapies innovantes pour la santé, et de la spectroscopie moléculaire. Le comité a apprécié ce travail de prospective et de priorisation réalisé par l'unité, bien que le nombre de thèmes mis en avant aurait pu être plus restreint et donc les choix stratégiques plus affirmés.

Le soutien à ces axes de recherches est réalisé grâce à un AAP interne et l'animation scientifique grâce aux ateliers transverses annuels. L'AAP interne est un outil pertinent pour soutenir l'émergence de nouvelles thématiques. La mutualisation des soutiens techniques, les plateaux et plateformes sont des éléments clés au service de cette stratégie. De plus, un renforcement de l'ingénierie de projet au sein de l'unité devrait permettre l'obtention de ressources nécessaires à la réalisation de ces objectifs. Le maintien des effectifs et l'attractivité de l'unité sur toutes les catégories de personnels restent toutefois des points d'attention sur lesquels l'unité devra travailler. Elle devra également gérer ses recrutements en accord avec les priorités affichées et les pyramides des âges des services et équipes.

Les priorités thématiques de l'unité s'inscrivent dans celles affichées par ses deux tutelles et convergent avec un certain nombre de thématiques identifiées par la prospective du CNRS et de défis sociétaux pluridisciplinaires affichés dans la stratégie de l'université Paris-Saclay. Cet alignement sera à exploiter en termes de ressources humaines et financières, notamment afin de consolider les études en lien avec les défis liés à l'énergie et la santé, mis en avant par l'unité.

La trajectoire de valorisation et plus généralement de relations avec le monde non académique est encore peu explicite. Celle-ci repose en partie sur l'ouverture des plateformes et sur la stratégie de certaines équipes. Une vision prospective en termes d'innovation et de valorisation partagée au sein de l'ensemble de l'unité et l'explicitation des moyens mis en œuvre au service de cette vision sont encore à développer.

Enfin, l'organisation actuelle de l'unité, basée sur une forte mutualisation, a montré sa pertinence et son efficacité afin de répondre aux objectifs que l'unité s'était fixés lors du précédent contrat et elle est logiquement maintenue. L'organisation des services techniques d'appui à la recherche est remarquable et appréciée de tous. Un renforcement humain des pôles techniques et administratifs est toutefois nécessaire afin de garantir un bon fonctionnement de l'unité et de ses plateformes.

La qualité de vie au travail et la réduction de l'empreinte environnementale sont des enjeux clés dont l'unité se saisit.

Le directeur actuel est proposé pour un second mandat.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le profil scientifique de l'unité centré sur la physique, la chimie et la physicochimie, et les recherches à l'interface avec l'astrochimie, la santé, le vivant sont des spécificités à préserver.

La politique de l'unité repose sur une structuration solide en équipes, plateformes, plateaux et pôles. Cependant, il serait utile de renforcer les synergies scientifiques entre les équipes et de poursuivre une politique volontariste en ce sens.

Le pilotage de la stratégie scientifique de l'unité pourrait s'appuyer davantage sur le bureau ou sur le conseil scientifique dont la composition pourrait être repensée pour une efficacité accrue.

Le comité a relevé un effort important de mutualisation. Cet effort doit être maintenu afin de garantir la pérennité d'une instrumentation de pointe, particulièrement dans un contexte de recrutement difficile. Les investissements conséquents en développements expérimentaux, déjà réalisés, doivent désormais être pleinement exploités.

Il est crucial d'identifier et d'évaluer les risques liés à une possible perte de compétences et à une diminution des effectifs dans les différents métiers. L'unité devrait engager une réflexion sur les compétences futures nécessaires, en anticipation des nombreux départs prévus à la fin du prochain contrat. Une réflexion sur le recours à la sous-traitance pourrait également être envisagée.

Le comité a noté des difficultés liées au turnover au sein du service administratif, à des problèmes de communication entre ce service et les équipes, ainsi qu'à un manque de formation sur la gestion des contrats européens. La réflexion et les efforts de réorganisation et de recrutement doivent être poursuivis, avec l'appui renforcé et fiable de la tutelle gestionnaire.

Les enseignants-chercheurs devraient davantage s'emparer des opportunités offertes par l'IUF, les CRCT et les délégations.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

L'unité développe une politique ambitieuse d'accompagnement des personnels et de qualité de vie au travail (QVT), ce que le comité encourage à poursuivre.

Il serait pertinent pour l'unité de réaliser une analyse approfondie pour mieux comprendre ses difficultés à attirer des post-doctorants. Cette analyse pourrait servir pour élaborer une stratégie. L'utilisation d'une partie des ressources propres (ANR, Europe, etc.) pourrait être envisagée pour financer des CDD (doctorants, post-doctorants, ingénieurs), plutôt que de privilégier l'investissement matériel.

Un effort supplémentaire pourrait être consenti pour faciliter l'intégration des doctorants et post-doctorants non francophones, notamment en améliorant la communication interne, en anglais, et en identifiant des cours qu'ils pourraient suivre.

Le soutien à l'obtention de l'HDR devrait être maintenu.

Le pôle technique, par sa qualité, son accessibilité et son fonctionnement en mode projet, constitue un facteur clé d'attractivité pour l'unité, à conserver.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

L'exploitation du parc instrumental permettra de maintenir une production scientifique de haut niveau international.

Les résultats aux interfaces avec la chimie, l'astrochimie et les matériaux pourraient être un peu mieux valorisés en termes de publications scientifiques.

Une réflexion visant à uniformiser la politique d'association des personnels d'appui à la recherche aux publications serait bénéfique.

En termes d'éthique et de déontologie, les actions qui concentrent principalement sur les nouveaux entrants pourraient être étendues à l'ensemble des personnels.

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

La stratégie d'innovation et de valorisation devrait être affinée et réfléchie par l'ensemble de l'unité. L'acculturation à la valorisation des personnels dans l'ensemble des équipes pourra s'appuyer sur les expériences réussies de l'unité. La même approche pourrait s'appliquer aux projets européens.

Compte tenu du fort potentiel de l'unité, le comité encourage la poursuite des efforts dans le domaine de la santé et le développement de ceux dans le domaine de l'énergie et du photovoltaïque.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE OU PAR THÈME

Équipe 1 : DIRAM

Nom du responsable : M. Lionel Poisson

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Au cours de la période évaluée, cinq thématiques ont été développées. Un volet théorique (i) a porté sur la modélisation numérique d'effets quantiques dans les gaz dilués ultrafroids (métrologie) ou la dynamique de systèmes atomiques et moléculaires (contrôle quantique ou attochimie). Le reste des activités est de nature expérimentale et a porté sur (ii) la spectroscopie d'ionisation d'ions multichargés (expérience MAIA, SOLEIL) ; (iii) la dynamique de photo-ionisation de petites molécules (SOLEIL ou Attolab) ; (iv) la caractérisation d'impulsions laser ultracourtes XUV générées par plasma (spectromètre électronique VMI) ou (v) la dynamique ultrarapide de molécules isolées ou en environnement contrôlé (pompe-sonde ; spectroscopie de photoélectrons).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Fin 2018, un point de vigilance important portait sur la difficulté à maintenir à quatre (à l'époque) le nombre de thématiques scientifiques, assez largement indépendantes les unes des autres, dans un contexte de baisse attendue des effectifs. Le précédent rapport appelait à reconsidérer l'organisation de l'équipe. Malgré quatre départs au cours des dernières années, les quatre thématiques historiques ont été maintenues avec succès, mais d'autres départs prévisibles approchent à très court terme.

Cette diminution importante des effectifs de l'équipe a heureusement pu être compensée par l'arrivée en 2020 d'un DR sur la mutation et le recrutement d'une MCF (2020) puis d'un CR (2023). Ces renforts ont cependant développé une cinquième thématique dans l'équipe, de sorte que la réorganisation préconisée par le précédent rapport est devenue inévitable. Elle est prise en compte en détail dans le projet de l'équipe.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	6
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	2
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	11

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

DIRAM a connu de nombreux départs, avec l'arrêt de certaines activités historiques et productives. En revanche, trois arrivées (DR, MCF, CR) permettent à l'équipe de maintenir un excellent niveau d'activité, avec le développement de nouveaux montages expérimentaux très ambitieux. Une réflexion approfondie a été menée, qui conduit l'équipe à repenser son organisation vers des thèmes recentrés ou nouveaux. L'attractivité et le dynamisme de l'équipe sont remarquables. Ses succès récents auprès de l'ANR sécurisent le déploiement de sa trajectoire à moyen terme.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les activités de recherche fondamentale de DIRAM s'inscrivent dans les perspectives de CNRS Physique (2023) et de l'université Paris-Saclay. Elles s'appuient sur l'utilisation d'équipements mutualisés de l'unité (plateau technique femtoseconde, grappe de calcul) et sur de grandes infrastructures présentes localement (synchrotron SOLEIL, Attolab, LASERIX, UHI100).

L'équipe porte des développements de premier plan comme la suite logicielle MCTDH ou les dispositifs expérimentaux MAIA au synchrotron SOLEIL, CIEL et FEMTOGaz à Attolab, PIFOMETRIX (spectromètre d'électrons) utilisé sur UHI100 (LIDYL) ou LASERIX (IJC-Labay), ou encore des montages de spectroscopie résolue en temps d'émission de photoélectrons.

Les membres de l'équipe ont été et restent très fortement impliqués dans des responsabilités en recherche ou en enseignement : direction d'ED, direction et codirection de GDR, participation à des comités scientifiques, éditoriaux ou de pilotage (CoNRS section 4, département PhOM de l'université Paris-Saclay, Laserlab Europe, etc.) (co-)organisation de nombreuses réunions scientifiques (réunions plénières de GDR, workshops, écoles d'été).

L'attractivité de l'équipe se mesure aussi par l'accueil de visiteurs étrangers (dix pendant la période) ou l'obtention d'un prix scientifique.

L'équipe a accueilli trois nouveaux permanents (C et EC) qui déploient leur activité en s'appuyant notamment sur le plateau technique femtoseconde de l'ISMO où le dispositif FEMTOGaz a été installé et où une source XUV (HHG) qui utilise le dispositif PIFOMETRIX est en cours de développement. Ce mouvement a permis d'engager la réorganisation de l'équipe.

Les activités de DIRAM se développent grâce à un succès grandissant pour obtenir des financements sur AAP locaux (Labex, Equipex, Idex) et nationaux (ANR, dont trois en 2023), ce qui est précieux pour recruter des doctorants ou post-doctorants.

Les activités de recherche de DIRAM se nourrissent de nombreuses collaborations nationales et internationales et sont à la pointe de la recherche internationale dans leurs domaines respectifs, tant sur les volets théoriques qu'expérimentaux, comme en atteste la qualité de ses productions scientifiques (77 articles dans des RICL dont une proportion significative dans des revues très prestigieuses, 31 conférences invitées).

Points faibles et risques liés au contexte

L'accès aux contrats doctoraux des écoles doctorales reste difficile, notamment dans le domaine de l'interface chimie-physique, qui peut parfois sembler délaissé.

Un risque potentiel est lié au déploiement d'activités expérimentales nouvelles et très ambitieuses : cela nécessitera le recrutement de jeunes chercheurs (doctorants et postdoctorants, par exemple, avec des contrats ANR) ainsi que des investissements importants en équipements. D'autres sources de financement pourraient être envisagées (ERC, autres AAP).

Il existe un risque possible de voir baisser de la productivité scientifique à moyen terme, en raison des défis associés au développement de ces nouvelles activités expérimentales.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de DIRAM intègre les changements de personnels permanents survenus au cours des cinq dernières années. Les activités expérimentales seront poursuivies ou développées autour d'un thème général portant sur les dynamiques photo-induites et décliné selon trois volets :

(i) Les couplages vibroniques entre états électroniques au voisinage d'intersections coniques gouvernent les réactions de conversion d'énergie photochimique ou photovoltaïque, de la plus haute pertinence au regard des enjeux sociétaux actuels. Ces mécanismes seront l'objet d'études de la photoréactivité de molécules isolées, financées par des projets ANR (JCJC2023 et PRCI2024) portés par deux membres de l'équipe.

(ii) L'influence de l'environnement sur la photoréactivité moléculaire est cependant essentielle. L'équipe possède l'expertise pour contrôler la stœchiométrie de dimères, trimères dans des agrégats de gaz rares, ou pour étudier des nanoparticules (multimères de grande taille) en phase gaz. Ces développements expérimentaux seront poursuivis, notamment dans le cadre d'un projet ARN PRC2023, en partenariat avec l'équipe SYSTEMAE, sur la photophysique de fission d'états singulets.

(iii) Les processus de photoionisation sont centraux dans l'équipe DIRAM, soit en tant que sonde dans les processus résolus en temps étudiés aux volets (i) et (ii), soit en tant qu'évènement initiateur de dynamiques moléculaires. Les activités de spectroscopie des ions par rayonnement synchrotron seront poursuivies. L'influence de l'environnement (dépôt sur agrégat) sur les délais de photoionisation (physique attoseconde) sera étudiée en collaboration avec le LIDYL. La diffusion d'électrons de basse énergie dans les agrégats de gaz rare est également l'objet d'un autre projet ANR PRC2023, en collaboration avec l'ICP.

L'ensemble de ces activités nécessitera des développements importants, impliquant largement les deux jeunes chercheurs de l'équipe, et incluant notamment la génération d'impulsions XUH (par HHG) femtosecondes et attosecondes, le déploiement d'un dispositif de production de nanogouttelettes d'hélium ou l'application de l'intelligence artificielle à l'analyse de données.

Parallèlement, les activités théoriques de DIRAM se focaliseront sur le thème de la métrologie quantique, sur l'étude de molécules diatomiques formées par résonance de Feshbach en microgravité et sur les interactions molécule-surface par la force de Casimir-Polder, dans la continuité de collaborations internationales déjà bien établies, remarquablement fécondes et productrices d'excellents résultats.

La trajectoire de l'équipe s'inscrit dans la continuité d'un champ d'expertise bien établi et tire pleinement profit de ses ressources humaines partiellement renouvelées, pour proposer un projet original et très ambitieux. L'équipe a démontré une efficacité notable à obtenir des financements (en particulier ANR) pour développer un grand nombre des sujets d'étude proposés.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Suite au renouveau de ses effectifs et au démarrage de plusieurs projets expérimentaux ambitieux, le comité encourage les jeunes recrues de l'équipe à passer prochainement l'HDR et à présenter un projet européen pour consolider à terme les ressources humaines (doctorants, postdoctorants) et financières nécessaires à la poursuite des développements en cours.

Le comité encourage également DIRAM dans son souhait de rechercher désormais de nouveaux collaborateurs pour renforcer l'axe théorique de ses études.

Équipe 2 : NANOBIO

Nom du responsable : Mme Ruxandra Gref

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe développe des activités de recherche fondamentale pluridisciplinaires tout en répondant à des enjeux sociétaux majeurs, notamment dans le domaine de la santé. Les thématiques incluent la nanomédecine (nanomédicaments cibles encapsulant des molécules actives pour le traitement de la COVID 19, la tuberculose et certains cancers), les nanoparticules de métaux lourds pour la radiothérapie (agissant comme des amplificateurs pour améliorer l'efficacité de l'hadronthérapie) et le développement d'une instrumentation de pointe dans le domaine des microscopies de fluorescence superrésolues (molécule unique, STED...), pour mieux comprendre les interactions cellulaires et moléculaires dans des contextes biologiques complexes, allant jusqu'au petit animal.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le comité précédent encourageait l'équipe à déposer une candidature aux AAP de l'ERC. L'équipe a suivi cette recommandation et a obtenu un financement « advanced grant ». D'autres projets européens ont également été obtenus et sont coordonnés dans l'équipe.

Le comité précédent suggérait à l'équipe un effort en matière de vulgarisation. L'équipe a également suivi cette recommandation et participe à différentes actions en ce sens.

Un point de vigilance concernait la tenue d'échanges scientifiques formalisés plus réguliers dans l'équipe afin de promouvoir des synergies. L'équipe a organisé des réunions périodiques sur les travaux en cours et des réunions fréquentes par thématique.

Le comité précédent suggérait que l'équipe mette à profit sa visibilité internationale pour structurer son réseau, par exemple par le biais d'un laboratoire international associé. L'équipe a partiellement répondu à cette suggestion en participant à la création d'un laboratoire commun avec une entreprise qui est une ancienne startup de l'ISMO.

Le comité précédent mentionnait le risque d'une inadéquation entre les projets très ambitieux de l'équipe et son potentiel humain. Durant la période de référence, l'équipe a répondu à cette recommandation en accueillant deux nouveaux membres, un MCF et un PU. Par contre, elle n'a pas réussi à recruter de CR, malgré ses efforts.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maitres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	1
Doctorants	8
Sous-total personnels non permanents en activité	11
Total personnels	18

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe se distingue par son dynamisme et sa capacité à allier recherche fondamentale et appliquée, avec un fort impact sociétal dans le domaine de la santé et des microscopies de pointe. Son expertise, attestée par son attractivité, sa production scientifique, son taux de réussite aux appels d'offre nationaux et européens et sa visibilité internationale, lui permet de s'imposer comme un acteur clé dans ces domaines. De plus, l'engagement de l'équipe dans la valorisation de ses recherches se manifeste par le dépôt de plusieurs brevets sur des innovations thérapeutiques et technologiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les thèmes de recherche abordés sont majeurs en termes de santé publique ou de développements instrumentaux. Un des points forts de l'équipe réside dans sa capacité à faire un pont entre la synthèse de matériaux et leurs effets dans des systèmes biologiques. Le développement de méthodes de microscopie superrésolue adaptées à ces systèmes est l'autre point fort de l'équipe, très complémentaire du précédent.

L'équipe dispose d'instruments de pointe pour la caractérisation physicochimique de nanoparticules et en développe également dans le domaine des microscopies optiques. Par ailleurs, elle a un accès privilégié aux plateformes CPBM et CPC, étant elle-même contributrice de ces plateformes par des dotations de matériel. Elle réalise également une partie de ses expériences sur de grands instruments nationaux (SOLEIL) ou internationaux (Espagne, Japon).

L'équipe se montre très efficace en termes de recherche de financement (6 projets européens, dont une ERC, 6 ANR et d'autres projets (Labex, DIM...), pour un montant cumulé de plus de 4 M€ au cours de la période.

Elle se montre très attractive pour des chercheurs permanents (deux arrivées, en 2020 et 2022) et non permanents (19 thèses soutenues pendant la période). Le fait qu'un membre de l'équipe soit responsable d'un master Erasmus Mundus est un point très positif pour les recrutements à l'international.

L'équipe dispose d'un réseau dense de collaborations académiques et non académiques, tant au niveau national qu'international. Certaines concernent le milieu médical, permettant de faire un lien efficace entre recherche fondamentale et applications. D'autres sont en lien avec de grands instruments de type Synchrotron. Les collaborations avec le milieu industriel ont permis le financement de deux thèses Cifre et la création d'un laboratoire commun.

L'équipe est fortement impliquée dans le pilotage de la recherche (Labex, DIM, objet interdisciplinaire de Paris-Saclay, GDR ImaBio).

L'équipe a publié environ 90 articles dans des RICL, dont certaines à très forte audience. Elle a également développé une expertise en valorisation avec le dépôt de plusieurs brevets.

Son rayonnement est attesté par le nombre important d'invitations à des congrès internationaux couvrant l'intégralité de ses domaines d'expertise, mais aussi par le fait que cette équipe s'implique dans des activités éditoriales et l'organisation de conférences nationales et internationales.

L'équipe est impliquée dans des activités de formation avec, entre autres, l'accueil de très nombreux stagiaires et l'organisation de l'école thématique MIFoBio regroupant plusieurs centaines de participants.

Plusieurs prix décernés à des membres de l'équipe témoignent également du rayonnement de l'équipe (Médaille d'argent du CNRS, Prix Irène Joliot-Curie, plusieurs prix de présentations en congrès ou de thèse pour des doctorants ou postdoctorants...).

L'équipe participe aussi à des activités de vulgarisation de la science, en particulier en direction des jeunes.

Points faibles et risques liés au contexte

La variété et la qualité du parc instrumental sont un atout majeur de l'équipe, mais posent également la question de sa maintenance et des contraintes financières associées.

Un autre point concerne l'ouverture plus large des prototypes de microscopie à la communauté, impossible sans la présence d'un personnel d'appui à la recherche. La question se pose également dans le cadre de la plateforme de biologie, très utilisée par l'équipe.

L'équipe compte trois MCF, deux PR, deux DR et un PREM mais elle ne compte pas de CR, ce qui est préjudiciable pour l'avenir, dans un contexte où les MCF sont impliqués dans des responsabilités pédagogiques et compte tenu des projets ambitieux de l'équipe.

La durée des thèses soutenues dans l'équipe pendant la période va de 3 à 3,5 ans. Le comité relève cependant le cas de plusieurs thèses s'étant déroulées sur un temps plus long, ce qui peut partiellement s'expliquer par des

financements étrangers de quatre années. De plus, l'encadrement de ces thèses est concentré sur un nombre restreint de permanents, DR ou PR, sans doute en lien avec le fait que deux MCF de l'équipe n'ont pas leur HDR. Les démarches de valorisation, longues et compliquées, impactent le temps de recherche.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

À la fin de la période précédente, l'équipe proposait trois axes : l'ingénierie de biomatériaux, le développement d'une imagerie innovante visant à une superrésolution 3D et l'étude des transferts d'électrons à l'interface biofilm/électrode. Le rapport précédent mentionnait que ce troisième thème était en rupture par rapport aux savoir-faire de l'équipe. Il n'a visiblement pas été développé, l'équipe ayant concentré ses efforts sur les deux autres. Ce choix est cohérent compte tenu de ses compétences, et de la richesse des deux premiers thèmes.

À l'avenir, l'équipe poursuivra logiquement ses activités autour de ses thématiques phares pour lesquelles elle est reconnue internationalement : la mise au point de thérapies et nanoparticules innovantes dans le domaine de la santé et le développement de méthodes d'imagerie de superrésolution adaptées aux systèmes complexes.

Dans le premier thème, il s'agira de poursuivre les activités de synthèse et caractérisation de nanoparticules antidouleurs, de nanomédicaments ou de nanoagents radioamplificateurs combinés à des rayonnements pour le traitement de cancers. Un focus sera mis sur les mécanismes de pénétration, le devenir intracellulaire ou la création d'une base de données et d'un outil de prédiction pour les thérapies combinées. Ces pistes ont potentiellement un impact sociétal fort, ouvrant la voie à des traitements médicaux plus efficaces ou personnalisés.

Dans le cadre du second thème, la période écoulée a permis des avancées majeures dans l'amélioration de l'imagerie quantitative 3D, avec la localisation de protéines fluorescentes sur des profondeurs de quelques dizaines de micromètres dans des systèmes fixés. Cependant, l'équipe a déjà amorcé la transition vers l'imagerie de cellules vivantes, rendue possible par une nouvelle génération de marqueurs fluorescents, qui sera particulièrement utile pour les applications développées dans l'équipe. L'équipe poursuivra aussi ses efforts en termes de développements instrumentaux (optique adaptative, microscopie à feuille de lumière ou à deux photons), le but affiché -et ambitieux- étant d'accéder à des méthodes de nanoscopie de fluorescence réellement utiles pour la communauté en biologie/santé, ce qui est très cohérent.

Pour mener à bien ses activités, l'équipe compte également s'appuyer sur son vaste réseau de collaborations, nationales ou internationales, académiques ou industrielles. Elle poursuivra également ses efforts de valorisation, ce qui est parfaitement pertinent compte tenu des sujets abordés et de son expérience précédente dans le domaine. Certains des thèmes font déjà l'objet d'un soutien ou d'une prise de contact (CNRS Innovation, SATT de Paris-Saclay) et l'arrivée en 2024 d'un praticien hospitalier est extrêmement positive, puisqu'il apporte un éclairage nouveau et très complémentaire en termes de besoins thérapeutiques et contraintes réglementaires. Il sera par contre nécessaire de renforcer l'équipe pour mieux répartir les tâches.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à veiller à l'équilibre thématique vs le potentiel humain afin de pérenniser ses activités et à poursuivre son travail de communication visant à recruter un CR.

Il encourage l'équipe à soutenir l'implication des MCF dans les directions de thèses (par des co-encadrements et en les incitant à soutenir leur HDR, s'ils ne l'ont pas), dans un contexte où l'équipe compte un nombre élevé de doctorants.

Un autre point d'attention concerne la durée des thèses.

Le comité encourage l'équipe à étudier la question de la pérennité du parc instrumental sur le long terme et à poursuivre ses actions de valorisation.

L'équipe a maintenant une expérience forte dans le dépôt de projets européens et son retour d'expérience pourrait être partagé au sein de l'équipe, mais également à l'échelle de l'unité.

Équipe 3 : NANOPHYS

Nom du responsable : Mme Elizabeth Boer-Duchemin

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe se concentre sur la compréhension des phénomènes physiques à l'échelle nanométrique, avec quatre axes principaux : nanodispositifs moléculaires, nanooptique sous pointe, dynamique ultrarapide et couches ultraminces. Elle explore le transfert de charge et la mémoire électronique, les interactions excitons-plasmons et la dynamique des électrons à des échelles ultrarapides. En s'appuyant sur des outils de pointe, tels que le GIFAD et la spectroscopie vibrationnelle, ses recherches visent des avancées concrètes à long terme (technologies de stockage d'énergie, dispositifs photovoltaïques ou optoélectroniques innovants, nanomatériaux pour la catalyse et la biophysique). Forte de collaborations nationales et internationales, l'équipe s'inscrit dans une dynamique scientifique ambitieuse.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Ne s'applique pas puisque c'est une nouvelle équipe.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	4
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	13
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui non permanents	2
Post-doctorants	0
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	11
Total personnels	24

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe se distingue par ses compétences multidisciplinaires et reconnues en nanosciences, appuyées par des outils expérimentaux uniques lui conférant un avantage distinctif. En encourageant les synergies entre chercheurs, elle favorise l'innovation dans des domaines clés tels que la nanooptique, la dynamique ultrarapide et les nanodispositifs. Près de 90 publications dans des revues prestigieuses attestent de la qualité et de l'impact de sa production scientifique. L'équipe participe activement à des collaborations et projets de grande envergure, renforçant ainsi sa visibilité et son rayonnement à l'échelle nationale et internationale.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe NANOPHYS s'impose comme un acteur reconnu sur la scène nationale et internationale des nanosciences grâce à une combinaison remarquable de compétences expérimentales, instrumentales et

théoriques. Cette synergie lui permet de conduire des recherches fondamentales tout en explorant des thématiques à fort potentiel pour des applications futures. Parmi ses réalisations, le dépôt d'un brevet en 2021 dans le domaine des couches minces illustre parfaitement la portée concrète de ses travaux. Les thématiques telles que la catalyse et l'électronique moléculaire enrichissent un éventail de recherches particulièrement diversifié.

Reconnu pour son expertise en modélisation théorique, le groupe innove en intégrant des modèles classiques des champs avec des approches quantiques décrivant le comportement des électrons. Cette combinaison pionnière permet d'aborder avec une précision exceptionnelle des problématiques complexes. Ces avancées théoriques s'appuient sur des développements instrumentaux d'envergure, renforçant l'approche résolument interdisciplinaire de l'équipe.

L'infrastructure expérimentale de NANOPHYS est un véritable atout, avec des équipements de pointe tels qu'un système de microscopie à effet tunnel couplé à un microscope optique, un dispositif de diffraction atomique sous pression proche-ambiante et des chambres sous ultraviolette connectées. Ces installations, parmi les rares en France, ouvrent la voie à l'exploration de phénomènes nanométriques complexes et confèrent à l'équipe un positionnement stratégique dans des domaines comme la plasmonique, la vallétronique et les matériaux bidimensionnels (2D)

L'équipe joue un rôle pivot au sein de l'ISMO, collaborant étroitement avec d'autres équipes comme SIM2D et s'impliquant dans des ateliers transversaux. Cette dynamique collaborative favorise l'interdisciplinarité et stimule des échanges prolifiques entre différents axes de recherche. Ces efforts collectifs se traduisent par exemple par la soumission d'un projet ANR monoéquipe.

En matière de financements, NANOPHYS affiche un taux de réussite impressionnant dans les appels à projets, consolidant ainsi sa capacité à développer des travaux novateurs dans des domaines stratégiques. Ces financements soutiennent l'émergence de thématiques innovantes telles que la nanooptoélectronique tout en renforçant les collaborations internationales, essentielles à son rayonnement.

La composition mixte de l'équipe, combinant chercheurs et enseignants-chercheurs, constitue un avantage considérable. Cette structure favorise non seulement l'excellence scientifique, mais aussi la communication et la vulgarisation des travaux, atteignant à la fois la communauté académique et le grand public et valorisant ainsi efficacement les recherches menées par NANOPHYS.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe rencontre des défis importants liés au recrutement de chercheurs, qu'ils soient permanents ou non, ce qui freine l'expansion de ses activités.

L'équipe comporte une forte proportion d'enseignants-chercheurs impliqués dans des responsabilités pédagogiques chronophages qui ralentissent l'avancée des travaux.

Sur le plan technique, l'équipe est confrontée au problème actuel de l'approvisionnement en hélium liquide (coût et pénurie) : il est essentiel pour le fonctionnement du microscope à basse température. Le manque d'hélium limite certaines activités de recherche.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe NANOPHYS conservera sa structure actuelle tout en développant des synergies entre ses axes de recherche. L'arrivée d'une MCF, experte en chimie-physique des interfaces, viendra compenser un départ en retraite à venir et renforcer l'axe Nano-structuration, notamment dans les domaines de la photocatalyse et des interfaces biophysiques.

L'axe Nano-optique sous pointe, veut étudier l'amplification de la réponse chiroptique dans des structures chirales par résonances plasmoniques, avec des perspectives pour la biologie, la chimie et la physique. Une approche innovante exploitera l'excitation locale par électrons tunnel inélastiques dans des configurations de nanoparticule sur miroir. Ces travaux s'appliqueront aux semi-conducteurs 2D (TMDC) en vallétronique, où des nanocavités plasmoniques chirales amplifieront l'émission lumineuse liée à des états spécifiques.

L'axe Excitonique, se concentrera sur le contrôle des excitons dans des hétéro-structures de van der Waals avec des super-réseaux de moirés, motivé par les récentes découvertes sur les excitons de moiré dans des bicouches twistées de TMDC. Les recherches exploreront les effets du désordre extrinsèque et des super-potentiels de moiré à l'aide de techniques avancées comme la luminescence induite par effet tunnel, et en collaboration avec l'IPCMS de Strasbourg.

Dans l'axe Théorie, les thématiques incluront la réponse non linéaire des nanoparticules plasmoniques, les plasmons topologiques du graphène et les effets des défauts. L'équipe analysera les processus d'émission lumineuse et de transfert d'électrons dans des jonctions STM fonctionnalisées, ainsi que les interactions optiques dans des cavités plasmoniques multiphotoniques.

L'axe Dynamique ultrarapide étudiera le transport d'électrons dans des cavités plasmoniques activées par des impulsions ultracourtes, en s'intéressant aux effets de polarisation et à la dynamique électronique à l'échelle attoseconde via « l'attostreaking ». Des développements instrumentaux associeront microscopie à effet tunnel et spectroscopie par génération de somme de fréquences pour étudier les dynamiques moléculaires et électroniques.

Dans l'axe Suivi en temps réel de la croissance de couches minces, des approches multitechniques, incluant le GIFAD, permettront de corréler conditions de dépôt, structures et propriétés des matériaux. Les travaux se concentreront sur les pérovskites halogénées et les interfaces graphène/SiC, étendues aux dichalcogénures de métaux de transition et à l'hBN (nitrure de bore hexagonal), avec des analyses de type ARPES.

Dans l'axe Nano-structuration, l'accent sera mis sur les propriétés électroniques, optiques et dynamiques des systèmes hybrides, en s'appuyant sur des assemblages de nanoparticules et des couches autoassemblées. Des collaborations théoriques approfondiront les couplages électroniques et dynamiques vibrationnelles, ouvrant des perspectives dans les nanostructures fonctionnelles.

L'axe Nanodispositifs moléculaires explorera les interactions physico-chimiques dans de petits assemblages moléculaires, structurant cet axe autour de thèmes tels que le transfert de charge moléculaire dans les plots de siliciures, les qubits de charge sur silicium et la photoélectronique des adatoms. Ces recherches, soutenues par des mesures ESR-STM et la modélisation avancée par DFT, viseront à repousser les frontières de la physique moléculaire et de l'électronique quantique.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Pour accompagner l'équipe et ses collaborations ainsi que la valorisation de ses découvertes, il serait bénéfique de continuer l'effort sur le recrutement de nouveaux chercheurs, permanents ou non.

Sécuriser les ressources techniques essentielles, telles que l'hélium liquide, est crucial. Une approche collaborative (équipe, unité, tutelles), incluant des partenariats ou stratégies durables, pourrait être envisagée.

Bien que l'équipe affiche déjà une belle dynamique, multiplier et renforcer les interactions, notamment entre les théoriciens et les expérimentateurs et dans les deux sens, pourrait enrichir les projets communs et consolider la cohésion globale dans un environnement de travail encore plus stimulant et fédérateur.

Diversifier davantage les sources financières, notamment à l'international, et renforcer la valorisation et l'activité partenariale pourraient garantir la pérennité des activités. Les bases actuelles solides de l'équipe offrent un socle favorable à ces développements.

Il serait judicieux de continuer à équilibrer la production scientifique entre les différents axes de recherche en apportant un soutien adapté aux projets nécessitant des outils expérimentaux complexes.

Pour préserver la productivité et l'épanouissement des EC, il convient de garder les responsabilités d'enseignement, d'administration compatibles avec les développements techniques et les ambitions scientifiques.

Équipe 4 : SYSIPHE
 Nom du responsable : M. Éric Gloaguen

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe sont intégralement tournées vers l'utilisation de méthodes spectroscopiques, le plus généralement résolues en temps et dont les gammes spectrales s'étendent de l'infrarouge aux rayons X, mais aussi à des méthodes plus novatrices telles que la spectroscopie de photoélectrons. Ces techniques sont développées au sein de l'ISMO ou sur de grands instruments dont un partenaire privilégié est SOLEIL. Ces méthodes sont couplées à divers bancs expérimentaux qui ont été développés in situ qui permettent d'explorer des phases gazeuses, liquides ou solides (principalement cryogéniques). Les principales thématiques de l'équipe se déclinent suivant cinq axes :

- Systèmes moléculaires en conditions contrôlées
- Reconnaissance moléculaire et chiralité
- Environnements
- Dynamiques et mécanismes photo-induits
- Développements méthodologiques et instrumentaux

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent comité notait la nécessité de développer rapidement la spectroscopie 2D IR. Elle est désormais opérationnelle.

Il proposait de resserrer le nombre de sujets suite à des départs à la retraite et d'augmenter le nombre de doctorants. Ces deux recommandations restent d'actualité. Le recrutement de permanents est difficile et il n'y a pas eu plus d'un doctorant par HDR pendant la période (malgré neuf HDR dans l'équipe).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maitres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	6
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	13
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	10
Total personnels	23

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe SYSIPHE est une équipe majeure de la chimie physique et des sections 13 et 04 du CoNRS. Elle concentre en son sein parmi les meilleurs spécialistes des spectroscopies IR, UV-Visible et X, souvent résolues en temps. Au-delà de son socle thématique, elle démontre toujours une appétence pour le développement de nouvelles techniques de pointe, comme la spectroscopie chiroptique, qui présente une grande sensibilité à la conformation et aux interactions moléculaires, ou la spectroscopie de photoélectrons qui a conduit à l'identification de la non-localité de la chiralité. Elle développe ses expertises sur tout type de systèmes moléculaires, que les systèmes étudiés soient en phase gazeuse, liquide ou solide (matrices cryogéniques). À propos de cette dernière phase, elle reste une des dernières équipes en France à posséder cette expertise, avec notamment une reconnaissance nationale et internationale de sa maîtrise des matrices de parahydrogène qui, par leur nature quantique, induisent de très faibles perturbations sur les molécules piégées.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe dispose d'une très forte reconnaissance nationale et internationale en chimie physique et en physique moléculaire (ions froids, molécules neutres, dichroïsme circulaire, matrices cryogéniques).

L'équipe se donne les moyens de développer son activité, grâce à un parc instrumental mutualisé (20 lasers, 9 montages expérimentaux), l'accès à des mésocentres de calculs et TGIR (CLIO, SOLEIL).

Elle participe à de nombreuses structures de recherche comme membre : PEPR LUMA, GDR EMIE (Édifices Moléculaires Isolés et Environnés), LABEX PALM (jusqu'à 2022), Graduate School de Physique (axe PhOM) et de Chimie, ISL de l'université Paris-Saclay, Fédération CPPS (Chimie Physique Paris-Saclay). L'équipe est aussi impliquée dans les comités scientifiques ou d'évaluation de ces structures (PALM, GDR EMIE) ou à leur coordination (GDR EMIE, CPPS).

Elle a de très nombreuses collaborations internationales et reçoit des chercheurs étrangers (Allemagne, Suisse, Iran, Italie, Lituanie, Argentine, Pologne, Japon, Corée du Sud). Réciproquement, ses membres effectuent également des séjours à l'étranger.

L'équipe participe à de très nombreux comités éditoriaux et a participé à l'organisation de conférences nationales et internationales.

L'attractivité de l'équipe est illustrée par le recrutement d'un CR (section 04) en 2019 et par l'arrivée par mutation d'un CR confirmé (section 04) en 2022.

L'équipe est attractive du fait de ses nombreux succès aux AAP. Elle est à la tête de cinq projets financés par l'ANR, en qualité de porteuse, trois en qualité de partenaire et bénéficie de huit projets financés par le LABEX PALM, dont cinq en tant que porteuse. Elle bénéficie également de nombreux temps de faisceau sur le synchrotron SOLEIL, mais aussi sur le laser à électrons libres CLIO.

L'équipe est reconnue pour son savoir-faire expérimental, la qualité de son personnel et l'excellence de ses équipements. Ses neuf dispositifs expérimentaux de pointe comprennent des jets supersoniques couplés à des sources d'évaporation, de la spectrométrie de masse, des détections différentes et des techniques de piégeage y compris en matrice cryogénique. Ces dispositifs incluent diverses techniques spectroscopiques avancées telles que la spectroscopie laser à résonances multiples, le dichroïsme circulaire... Ils font d'elle un pôle d'attraction indéniable au niveau national et international.

L'équipe a une production scientifique riche et variée (105 publications pendant la période) et de qualité.

L'équipe participe à des opérations de vulgarisation scientifique vers le grand public (fête de la science, émissions de radio, visites de labo).

Points faibles et risques liés au contexte

Un point faible est le départ en retraite à échéance de quelques années de plusieurs agents et la crainte que leurs connaissances et leurs savoir-faire ne soient pas transmis. Cela conduirait à une perte très dommageable pour la communauté de chimie physique française.

Le maintien des effectifs de non-permanents (doctorants et postdoctorants), à un niveau permettant de maintenir l'activité sur l'ensemble des dispositifs du parc expérimental de l'équipe, est aussi un point de vigilance.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe est parfaitement définie. La direction de l'équipe a changé, du fait du départ de l'ancien responsable, sans modification de son organisation. Comme relevé ci-dessus, plusieurs départs en

retraite vont avoir lieu pendant le prochain mandat. L'équipe se montre proactive dans la constitution d'un vivier de candidats pouvant les rejoindre pendant le prochain mandat, et ainsi assurer la pérennité des techniques et sujets. C'est le sujet principal de préoccupation concernant le prochain mandat.

En ce qui concerne la trajectoire scientifique de l'équipe, le fait que d'importants développements aient été réalisés lors du présent mandat indique que le prochain sera résolument tourné vers l'exploitation de ces avancées. Quatre axes sont clairement identifiés :

- Systèmes moléculaires en conditions contrôlées
- Structures moléculaires et supramoléculaires
- Propriétés électroniques, vibrationnelles et rotationnelles, résolues en isomères
- Dynamiques et mécanismes photo-induits

Ces axes illustrent parfaitement la complète maîtrise de l'isolation, de la manipulation d'échantillons particulièrement sensibles, et de l'étude de ceux-ci par des méthodes avancées, avec, faut-il le remarquer, des domaines d'application qui balayaient de la connaissance fondamentale à l'énergie et à la médecine.

L'équipe SYSIPHE présente l'encadrement, le matériel et le dynamisme nécessaires à la menée de tous ces projets qui impliquent aussi partiellement l'équipe DIRAM et d'autres chercheurs et chercheuses de laboratoires nationaux ou internationaux (comme le SFEL FERMI, laser à électrons libres X, en Italie). Le point critique reste la transmission de ce savoir sur ces sujets et projets qui risquent à moyen terme de souffrir des départs en retraite qui surviendront pendant ce prochain mandat.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La principale recommandation est de constituer un vivier de candidats à présenter sur des concours MCF (30 et 31^e sections du CNU) ou CR (sections 13 et 04 du CoNRS), afin que tous les développements réalisés au cours de ce mandat ne restent pas inexploités.

Simultanément, le comité encourage l'équipe à poursuivre sa réflexion sur le recentrage de ses activités autour d'un nombre limité de thèmes, en adéquation avec les ressources humaines dont elle dispose.

Le comité encourage l'équipe à exploiter les développements expérimentaux en dédiant désormais les ressources propres (financements ANR ou autres) au recrutement (doctorants et postdoctorants) plutôt qu'à de l'équipement.

Équipe 5 : SIM2D

Nom du responsable : M. Lionel Amiaud

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe SIM2D se consacre à l'étude des propriétés physiques et chimiques de diverses interfaces ou de nouveaux matériaux ainsi qu'aux molécules adsorbées (de la molécule isolée jusqu'aux films moléculaires). Elle étudie les processus d'adsorption, la nanostructuration spontanée par autoassemblage moléculaire et les réactions chimiques induites par irradiation.

Les techniques expérimentales employées incluent STM, LEED, spectroscopie vibrationnelle et de photoélectrons résolue en angle, ainsi que diffraction GIFAD.

Des travaux théoriques en lien avec les activités expérimentales sont également développés, autour de l'étude des dynamiques quantiques et des interactions atomes-surface.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe SIM2D est issue d'une restructuration. Le comité décrit ici comment cette équipe a répondu aux recommandations adressées à l'ancienne équipe Surfaces, réactivité et nanostructuration.

La production scientifique globale de la nouvelle équipe SIM2D est conséquente (111 publications pendant la période d'évaluation) et dans des revues de qualité. Sept thèses ont été soutenues pour un total de quatorze doctorants recrutés (3 sur financement étranger ; contrats d'état pour les autres, un abandon).

Les membres de l'équipe SIM2D ont été impliqués dans trois projets ANR (sans en être porteurs). L'équipe a par ailleurs bénéficié de plusieurs contrats industriels, dans le cadre du Labex NanoSaclay.

La nouvelle équipe développe six axes thématiques reposant sur l'exploitation d'un parc instrumental important et de nombreuses collaborations internationales. Le risque de dispersion thématique est cependant toujours présent. L'animation scientifique est basée sur des réunions régulières de l'équipe.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	12
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	7
Sous-total personnels non permanents en activité	9
Total personnels	21

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe SIM2D bénéficie d'une structure stable, organisée autour de six thématiques scientifiques bien définies et positionnées au meilleur niveau international. Il existe des perspectives intéressantes en matière de brevets en particulier dans le domaine de nouveaux matériaux 2D. L'équipe fait également preuve d'un dynamisme notable dans la recherche de financements. Le rayonnement de l'équipe est important tant sur le plan national qu'international.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a obtenu des résultats majeurs au cours de la période évaluée, en particulier dans le domaine des matériaux 2D (silicène et phosphorène) et dans celui des systèmes à électrons fortement corrélés.

L'équipe a conçu un nouvel instrument de microscopie électronique (HREELM) pour lequel un brevet a été déposé.

L'équipe SIM2D jouit d'une bonne attractivité qui lui a permis d'accueillir un nombre appréciable de doctorants (14) et de stagiaires.

La visibilité nationale et internationale de ses travaux repose sur une production abondante (111 publications, dont plus de 80 sur ses thématiques propres et en collaborations internationales, les autres étant cosignées avec d'autres équipes de l'unité, en particulier NANOPHYS), dans les meilleurs journaux du domaine (deux articles dans Science, deux dans Nature Communications, cinq dans Physical Review Letters, un dans Science Advances, deux dans Small...).

La visibilité est attestée par une vingtaine d'invitations dans des conférences nationales (3) et internationales (16), ainsi que par de nombreuses collaborations se traduisant par des séjours réguliers dans d'autres laboratoires, notamment en Allemagne, Espagne, Inde, Chine, Japon, Brésil, Pologne et Colombie.

L'équipe a su trouver les ressources indispensables au développement de ses activités, avec la participation à plusieurs contrats ANR, tels que PIXYES (195 k€), SUPERNICKEL (112 k€) et TPX4 (58 k€), et une implication forte dans le Labex NanoSaclay.

L'équipe SIM2D bénéficie d'un environnement scientifique et technique particulièrement favorable à l'ISMO, avec un accès à des installations de haute performance, ce qui constitue un atout majeur pour mener à bien ses recherches. Le tunnel sous vide qui permet le transport d'échantillon d'une expérience à l'autre sans altération.

SIM2D a su développer des synergies scientifiques fructueuses avec d'autres équipes de l'ISMO, notamment avec NANOPHYS.

Certains membres de l'équipe sont fortement impliqués dans des instances locales (Labex, Graduate School, départements d'enseignement, commissions consultatives de l'université Paris-Saclay...) ou nationales (CNU, CoNRS, OMNT, HCERES, SFP...), ainsi que dans les comités éditoriaux de plusieurs revues internationales (Applied Sciences Journal et European Physical Journal D).

Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre de thématiques scientifiques (six en tout) apparaît élevé par rapport aux effectifs de l'équipe, d'autant plus que deux départs à la retraite se profilent à un horizon proche. Malgré son dynamisme et sa visibilité se traduisant par un nombre significatif de candidatures au CNRS, l'équipe n'a pas pu concrétiser de recrutement de chercheur permanent au cours de la période évaluée.

La disponibilité des membres permanents de l'équipe sur les installations est fortement impactée par leurs autres activités, ce qui ne semble pas compensé par le recrutement de chercheurs ou ingénieurs contractuels. Un seul postdoctorant a rejoint l'équipe durant la période, ce qui paraît faible au regard de nombreuses collaborations internationales bien établies.

Le montant des ressources propres de l'équipe et le nombre de contrats obtenus, en particulier avec des partenaires industriels, restent un point de vigilance, compte tenu des besoins de l'équipe tant en matière de financement d'équipements (achat, fonctionnement, maintenance) qu'en termes de ressources humaines. Depuis 2021, une légère diminution des contrats industriels a été observée, ce qui pourrait impacter, à terme, les ressources de l'équipe, malgré l'obtention de financements de l'ANR.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe ne fait pas apparaître de changements majeurs dans les thématiques de recherche qui seront, au contraire, approfondies avec une attention particulière portée à leurs éventuelles applications...

Cette trajectoire repose sur un ensemble de compétences fortes et sur la maîtrise d'un parc expérimental de grande qualité, en constante évolution afin de rester au meilleur état de l'art. Les liens entre activités expérimentales et approches théoriques développées au sein de l'équipe ou dans l'équipe NANOPHYS seront par ailleurs renforcés.

On peut toutefois regretter que la trajectoire de l'équipe n'évoque pas les moyens qui seront mis en œuvre pour mener une réflexion stratégique plus approfondie sur le moyen terme, compte tenu des prochains départs en retraite et des difficultés de recrutement inhérentes aux conditions actuelles d'attractivité des métiers de la recherche.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à veiller à la soutenabilité des projets expérimentaux, compte tenu des évolutions démographiques prévisibles.

Le comité recommande notamment une réflexion approfondie sur le devenir des différentes installations au sein de l'équipe et la mise en place, le plus tôt possible, d'une stratégie d'ensemble visant à éviter une perte de compétences liée aux prochains départs en retraite.

Une attention particulière devrait également concerner l'utilisation du tunnel de transfert pour les études multifonctions, qui semble actuellement sous-exploité. L'évolution du plateau technique en plateforme d'accueil pourrait être envisagée dans un second temps.

Équipe 6 : SYSTEMAE

Nom du responsable : M. Emmanuel Dartois

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe SYSTEMAE explore les mécanismes physico-chimiques fondamentaux à l'échelle moléculaire, en mettant l'accent sur les interactions et les signatures spectrales des systèmes isolés ou assemblés. Elle étudie les flux d'énergie intra- et intermoléculaires, les transferts de charge induits ainsi que les processus de relaxation moléculaire, tels que l'isomérisation et l'ionisation. L'équipe utilise et élabore des outils expérimentaux sophistiqués (lasers, synchrotron, faisceaux d'ions).

Parallèlement, des approches théoriques sont développées pour modéliser les phénomènes étudiés.

Les recherches de l'équipe s'étendent aux domaines i) astrophysique, avec la spectroscopie de molécules neutres, radicalaires et ioniques ; ii) énergétique, avec l'étude de combustibles solaires et iii) médical, notamment pour la détection de pathogènes et l'imagerie.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations précédentes ont été globalement suivies en ce qui concerne le recrutement de postdoctorants et le recentrage de la palette d'activités de l'équipe.

Un effort reste à mener concernant le nombre de titulaires d'HDR dans l'équipe.

Par ailleurs, le bon fonctionnement collectif de l'équipe est toujours d'actualité.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maitres de conférences et assimilés	8
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	4
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	20
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	3
Doctorants	16
Sous-total personnels non permanents en activité	21
Total personnels	41

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe SYSTEMAE se distingue par une dynamique très positive, ayant su tirer parti des réorganisations internes de l'ISMO. Les axes de recherche développés offrent d'importantes perspectives de découvertes scientifiques dans des domaines variés, allant de l'astrophysique à la conversion d'énergie, en passant par le biomédical. La visibilité et l'attractivité de l'équipe sont remarquables, comme en témoigne l'attrait qu'elle exerce sur de nombreux doctorants et post-doctorants.

L'équipe bénéficie d'un environnement scientifique très riche et de plateformes de pointe, qu'elle contribue à développer. Cette dynamique positive se reflète également dans les nombreux contrats qu'elle a obtenus.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe développe des travaux de recherche au meilleur niveau de l'art, poursuit des objectifs très pertinents qui s'inscrivent dans la stratégie nationale de recherche.

Elle dispose d'équipements expérimentaux de pointe, dont certains développés en interne. Elle sait rechercher les financements indispensables à leur fonctionnement, à la jouvence et au renouvellement, avec un très bon taux de succès aux AAP, notamment ceux de l'ANR (entre 20 et 30 % de succès, en moyenne).

L'équipe a publié plus de 270 articles. Pour une vingtaine de permanents, cela correspond à un excellent taux de publications. Ces articles, dans leur grande majorité, sont publiés dans les meilleures revues du domaine, aucune dans des revues considérées comme « prédatrices ».

L'excellence des travaux réalisés au sein de l'équipe se manifeste également par l'obtention de quelques prix, dont une médaille de bronze du CNRS en 2021.

Les nombreuses publications, ainsi que les découvertes majeures faites pendant la période, donnent à l'équipe une excellente visibilité nationale et internationale, renforcée par l'implication de ses membres dans de multiples collaborations et dans l'organisation de conférences internationales, ainsi que par leur participation à de nombreux congrès (une centaine sur la période, dont une vingtaine en tant que conférenciers invités).

L'équipe apparaît particulièrement attractive pour les doctorants (33 thèses) et postdoctorants (14), financés par différents supports (contrats doctoraux, établissements, projets de recherche, financements internationaux).

L'équipe accorde à ces jeunes chercheurs une attention tout à fait remarquable, notamment dans l'accompagnement à la suite de leur parcours après la sortie de l'unité. Globalement, la gestion RH de l'équipe permet de maintenir une bonne cohésion interne.

Des membres de l'équipe interviennent très régulièrement dans différents événements consacrés à la diffusion des savoirs, tant en direction du grand public que des scolaires et étudiants.

Points faibles et risques liés au contexte

La diversité des thématiques abordées et la - nécessaire - recherche de ressources propres auprès de multiples financeurs portent le risque d'une dispersion des activités par rapport au potentiel humain de l'équipe (annoncé comme stable, voire en légère diminution si l'on considère la fin de certains éméritats ou les départs en retraite prévisibles), dans un contexte où l'attractivité pour les sciences fondamentales est plutôt en diminution globale.

Il n'est pas mentionné d'encouragements spécifiques au passage de l'HDR.

La problématique dite « de la science ouverte » n'est pas encore complètement intégrée dans l'équipe.

Compte tenu du rayonnement de l'équipe, le nombre d'invitations à des conférences internationales pourrait être encore augmenté.

Un risque identifié pour les recherches menées dans l'équipe concerne l'accroissement des charges administratives et la dégradation ressentie des conditions d'enseignement qui rendent de plus en plus difficile la soutenabilité des activités de recherche pour les enseignants-chercheurs.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe est construite autour de trois axes principaux, fruits d'une réflexion mettant en avant l'apport d'approches interdisciplinaires. Globalement, cette trajectoire est néanmoins construite dans la droite ligne des travaux actuels couplant approches expérimentales et études théoriques au plus haut niveau de l'art.

Au-delà de travaux dont la nature restera principalement fondamentale, avec des applications à l'astrophysique (observationnelle ou de laboratoire) et à la compréhension des mécanismes de relaxation dans les systèmes excités, les recherches prévues aborderont également des aspects plus appliqués, notamment

dans le domaine de la santé et des énergies renouvelables. Des activités émergentes sont par ailleurs envisagées, tant au niveau fondamental qu'en lien avec des enjeux sociétaux. Quelques travaux interéquipes sont par ailleurs mentionnés, en particulier avec DIRAM. La trajectoire de l'équipe s'inscrit clairement dans les grandes priorités qui ont émergé des travaux de prospective des différents instituts du CNRS concerné (Chimie, Physique, Terre et Univers) et de l'université Paris-Saclay.

Les compétences des membres de l'équipe, leur maîtrise d'un grand nombre de techniques expérimentales et d'approches théoriques, la disponibilité ou le développement d'instruments de haut niveau, ainsi que l'accès aux TGIR assureront, sans nul doute, de beaux succès dans la période qui s'ouvre.

Toutefois, le nombre de thématiques envisagées reste élevé (malgré l'affichage d'un recentrage), dans un contexte où les effectifs permanents de l'équipe seront, au mieux, stabilisés (sauf grande surprise en matière de recrutements). Le risque d'une trop grande dispersion par rapport aux moyens est donc présent, associé aux difficultés à trouver les ressources contractuelles nécessaires au maintien du potentiel de l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de susciter autant que possible des candidatures aux concours de recrutements afin d'accroître les effectifs et, ainsi, mettre en adéquation le nombre de thématiques développées (toutes d'un grand intérêt) et le potentiel humain.

Le maintien d'un bon équilibre entre nouveaux projets et exploitation des dispositifs existants doit être une préoccupation lors de la recherche de nouveaux contrats de financement. Ainsi, le comité encourage l'équipe à poursuivre sa politique, efficace, de recherches de ressources contractuelles, peut-être en se tournant davantage vers le secteur privé pour certaines des applications, dans le domaine des énergies renouvelables ou de la santé.

L'équipe pourrait affirmer plus encore sa singularité de certains de ses travaux : glaces interstellaires ou des grains carbonés, ou encore nanoparticules fonctionnalisées pour des applications théranostiques.

Les plus jeunes membres de l'équipe doivent pouvoir s'engager dans les directions effectives de thèses, en soutenant dès que possible leur HDR.

Si les activités de diffusion des savoirs doivent être poursuivies, il convient de veiller à ce qu'elles n'impactent pas, de manière trop importante, le temps disponible pour la recherche.

Le comité encourage l'équipe à maintenir sa cohésion et à poursuivre sa politique remarquable d'accompagnement des doctorants et post-doctorants.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 18 novembre 2024 à 08 h 30

Fin : 20 novembre 2024 à 16 h 00

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Lundi 18 novembre

08 h 30 - 09 h 00 Installation du comité
08 h 45 - 09 h 00 Présentation du comité et du programme
09 h 00 - 10 h 00 Présentation du directeur devant le comité, les tutelles et le personnel
10 h 00 - 10 h 30 Questions du comité et échanges
30' Huis clos du comité et pause
11 h 00 - 12 h 35 3 Présentations scientifiques (DIRAM 15+10 ; SIM2D 20+15 ; NANOBIO 20+15)
15' Huis clos du comité
Pause déjeuner : buffet-posters (équipes + services + plateformes)
14 h 30 - 15 h 30 1 Présentation scientifique (SYSTEMA 40+20)
30' Huis clos du comité et pause
16 h 00 - 17 h 50 Visites d'expériences ; Groupe A (NANOBIO 40'; DIRAM 30'; SIM2D 40'); Groupe B (SIM2D 40'; NANOBIO 40'; DIRAM 30')

Mardi 19 novembre

09 h 00 - 10 h 30 2 Présentations scientifiques (SYSIPHE 30+15 ; NANOPHYS 30+15)
30' Huis clos du comité et pause
11 h 00 - 11 h 45 Échanges comité – PAR (ITA/BIATSS/CDD/CDI)
11 h 45 - 12 h 30 Échanges comité – Doctorants et Postdocs
15' Huis clos du comité
Pause déjeuner : buffet-posters (équipes + services + plateformes)
14 h 00 - 15 h 00 Échanges comité – C/EC
15 h 00 - 15 h 30 Échanges comité – responsables d'équipes
30' Huis clos du comité et pause
16 h 00 - 18 h 10 Visites d'expériences : Groupe A (SYSTEMAE 50'; NANOPHYS 40'; SYSIPHE 40'); Groupe B (NANOPHYS 40'; SYSIPHE 40'; SYSTEMAE 50')

Mercredi 20 novembre

09 h 00 - 09 h 30 Huis clos du comité
09 h 30 - 10 h 15 Échanges comité-tutelles
10 h 15 - 11 h 15 Visites des services & plateformes (60')
11 h 15 - 12 h 00 Échanges comité – Direction (& future direction)
Pause déjeuner : plateaux-repas
13 h 00 - 16 h 00 Huis clos final du comité

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

L'établissement responsable du dépôt, également responsable de la coordination de la réponse pour l'ensemble des tutelles de l'unité de recherche, n'a pas déposé d'observations de portée générale.

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



19 rue Poissonnière
75002 Paris, France
+33 1 89 97 44 00

