

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

IPCMS - Institut de physique et chimie des
matériaux de Strasbourg

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Strasbourg, Centre national de la
recherche scientifique - CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Jean-François Roch, Président/Présidente du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry Coulhon, Président

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

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

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

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :	M. Jean-François ROCH, ENS Paris-Saclay
	M. Arnaud ARBOUET, CNRS, Toulouse
	M. Patrice CASTIGNOLLES, Sorbonne Université, Paris
	Mme Artemis KOSTA, CNRS, Marseille
Expert(e)s :	Mme Maryline GUILLOUX-VIRY, Université de Rennes 1
	M. Aurélien MANCHON, Aix-Marseille université, Marseille
	M. Lionel POISSON, CNRS, Orsay
	Mme Nadine WITKOWSKI, Sorbonne Université, Paris

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Alain PONTON

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg
- Acronyme : IPCMS
- Label et numéro : UMR 7504
- Nombre d'équipes : 5
- Composition de l'équipe de direction : M. Pierre Rabu

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST2 Physique

ST4 Chimie

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'IPCMS est un institut de recherche en physique et chimie des matériaux de la Région Grand Est. Ses tutelles sont l'Université de Strasbourg et le CNRS. Il est organisé en cinq départements dont trois sont orientés vers des thématiques de physique (département du magnétisme des objets nanostructurés – DMONS), département d'optique ultrarapide et nanophotonique (DON), département surfaces et interfaces (DSI) et deux vers des thématiques de chimie : département des matériaux organiques (DMO) et département de chimie des matériaux Inorganiques (DCMI).

Les activités interdisciplinaires font l'objet d'axes transverses qui s'appuient sur la capacité qu'a l'IPCMS de développer en interne de nombreux types de matériaux, comme le graphène et les matériaux 2D, les matériaux hybrides pour la spintronique, les biomatériaux, les matériaux multiferroïques et magnéto-électriques.

Les priorités scientifiques et la reconnaissance internationale de l'IPCMS concernent les domaines suivants : (i) la conception et l'élaboration d'architectures moléculaires et de nanostructures incluant leur auto-organisation (ii) le nanomagnétisme et les couplages magnéto-électriques (iii) la spintronique et la nanoélectronique (iv) les processus ultrarapides en matière condensée, (v) les techniques en champ proche et la microscopie électronique en transmission et (vi) les nouveaux matériaux pour les technologies de l'information, pour la santé et pour l'énergie.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'IPCMS a été créé en 1988 à partir de quatre unités mixtes de recherche CNRS-Université Louis Pasteur et une équipe de l'Institut Charles Sadron, ce qui du point de vue thématique correspondait à la fusion de trois unités de physique et de deux unités de chimie. Après ce regroupement, l'IPCMS s'est structuré en cinq départements scientifiques qui constituent jusqu'à aujourd'hui l'organisation de l'unité. L'IPCMS est installé sur le campus de Cronembourg au nord-ouest de la ville de Strasbourg, où il occupe quatre bâtiments communiquant entre eux. L'ensemble des locaux représente une surface totale de 11 500 m².

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

La recherche de l'IPCMS est bien intégrée à l'écosystème de recherche strasbourgeois qui a fortement évolué au cours des dernières années. L'unité fait partie de la Fédération de recherche Matériaux et nanosciences Grand Est, du LabEx Nanostructures en interaction avec leur environnement (NIE) et de l'école européenne de recherche *Quantum science and nanomaterials* (QMat). Ces deux dernières structures sont aujourd'hui rassemblées dans l'institut thématique Interdisciplinaire QMat.

L'IPCMS possède des plateformes reconnues nationalement. Ses microscopes électroniques *in situ/operando* et ultrarapides qui constituent une force de l'unité sont intégrés au réseau national Microscopie Électronique en Transmission et Sonde Atomique (METSAs). Sa plateforme de nanofabrication STnano fait partie du réseau RENATECH+.

L'unité a établi des liens étroits avec le monde industriel. Elle participe à deux laboratoires communs de recherche : CARMEN sur le développement et la caractérisation des matériaux poreux pour l'énergie, et MOLIERE sur les matériaux fonctionnels innovants pour l'aéronautique. L'unité est également à l'origine de la start-up SUPERBRANCHE sur la synthèse de nanomatériaux pour la médecine, en particulier l'oncologie.

L'unité est membre de plusieurs groupements de recherche nationaux (OXYFUN, MEETICC, etc.).

L'IPCMS participe fortement à la formation en physique et chimie au sein de l'Université de Strasbourg même si sa localisation n'est pas proche des lieux d'enseignement.

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

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	23
Maîtres de conférences et assimilés	15
Directeurs de recherche et assimilés	21
Chargés de recherche et assimilés	21
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	59
Sous-total personnels permanents en activité	139
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	14
Personnels d'appui à la recherche non permanents	8
Post-doctorants	0
Doctorants	88
Sous-total personnels non permanents en activité	110
Total personnels	249

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2021. LES EMPLOYEURS NON-TUTELLES SONT REGROUPÉS SOUS L'INTITULÉ « AUTRES ».

Employeur	EC	C	PAR
CNRS	0	41	40
Université de Strasbourg	37	1	19
Université Paris Diderot	1	0	0
Total	38	42	59

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	7 861
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP Idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	10 709
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	7 533
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	4 501
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	1 164
Total en euros (k €)	31 768

AVIS GLOBAL

L'IPCMS s'est construit sur sa capacité à réaliser des matériaux d'une grande diversité et à en étudier les propriétés. Cette expertise a conduit à des partenariats industriels sur du long terme et à des synergies en interne.

De nouveaux axes de recherche ont émergé grâce à des développements instrumentaux remarquables mis en place dans l'unité comme le spectromicroscope de fluorescence stimulée en champ proche, le microscope électronique *in situ/operando* et ultrarapide et la spectroscopie de cohérence ultrarapide. La qualité des travaux réalisés a conduit à des publications qui ont une très forte visibilité.

Comme cela avait été le cas pour la période précédente d'évaluation, la production scientifique est très bonne, mais avec cependant des disparités entre les équipes.

L'unité a eu de nombreux succès à des appels d'offres européens et bien répartis entre les différents départements (un projet soutenu par l'ERC, un réseau international de doctorants, de nombreux projets H2020, et plusieurs financements Marie Curie).

L'unité a engagé un travail collectif sur sa structuration et son organisation en partant de groupes de travail. La vision actuelle est largement partagée par les membres de l'unité. La structuration présentée à l'évaluation correspond à des départements dont le périmètre est essentiellement celui des sections CNU et CNRS. Des axes transverses ont été mis en place avec l'objectif de favoriser les interactions.

Les personnels sont fortement impliqués dans la vie de l'unité, en particulier les personnels de soutien à la recherche et les doctorants.

L'unité compte de nombreux contacts industriels, en particulier grâce à son expertise en microscopie électronique *in situ/operando*. Les efforts en valorisation se sont concrétisés par de nombreux projets qui sont actuellement en phase de prématuration. D'autres projets sont en phase de maturation. La start-up SUPERBRANCHE, créée et hébergée par l'IPCMS pendant la période de référence, a reçu le grand prix du jury du concours i-Lab 2019. Son développement se fait désormais hors des murs de l'unité.

L'unité est fortement impliquée dans l'enseignement, au niveau master, en particulier, à travers ses enseignants-chercheurs qui interviennent à la fois dans les cursus de physique et de chimie. Cette implication lui assure un vivier de candidats de très bon niveau pour les thèses.

L'unité comporte de nombreuses équipes de toute petite taille, avec un nombre de permanents inférieur à trois et parfois ne comportant qu'un seul chercheur. Cet éclatement semble structurel dans certains cas. Il paraît important d'établir des passerelles pour éviter l'isolement.

L'équipex UNION avait pour objectif de développer une plateforme expérimentale consacrée aux études temporelles et spectrales de nanostructures magnétiques et plasmoniques. La plateforme est maintenant installée. Elle dispose d'un potentiel scientifique et technologique de très haut niveau. Plusieurs opérations de recrutement de chercheurs de haut niveau ont été lancées pour appuyer son développement, malheureusement sans que celles-ci se concrétisent.

D'autres unités ont émergé à Strasbourg, sur des thématiques très voisines de celles de l'IPCMS et qui ont une excellente visibilité nationale et internationale.

L'unité a pris conscience de la répartition défavorable en termes de parité, avec seulement un effectif de 29 % de femmes.

L'unité accueille un très faible nombre de chercheurs post-doctorants, un point inquiétant même si c'est le cas dans beaucoup d'unités en physique et chimie.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A – PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'effort de publication dans des journaux à forte visibilité s'est poursuivi au même rythme. Le soutien à des axes de recherche émergents s'est poursuivi et a conduit à des publications à forte visibilité et à de nombreux succès à des appels d'offre européens. Le comité note toutefois une baisse des publications dans des journaux ayant une visibilité moyenne, mais qui sont importants pour les thématiques scientifiques de l'unité. L'effort de valorisation des activités de recherche a été poursuivi, en reposant essentiellement sur deux équipes. Par rapport à la précédente évaluation, le nombre de brevets déposés a vu une baisse de 40 %.

L'unité a poursuivi son effort de partenariat régional avec l'Allemagne, le Luxembourg et la Suisse. La poursuite de l'équipex UNION a été très fortement impactée par la disparition brutale de son porteur. L'équipex UTEM a été intégré au réseau national METSA, renforçant la visibilité de l'unité sur les techniques très avancées de microscopie électronique.

L'effort de partenariats avec une dizaine de compagnies privées concerne toutes les équipes et s'est poursuivi avec pas moins de douze contrats industriels, la création d'une start-up et la participation de l'unité à deux laboratoires communs de recherche.

Suite à la dernière évaluation, une réflexion sur la structuration et sur l'organisation interne de l'IPCMS a été mise en place. Des groupes de travail ont été constitués afin de définir en moins de deux ans l'organigramme « cible » de l'unité. Ce travail de fond a permis à l'ensemble des personnels de l'unité de faire émerger une vision commune de l'organisation et des activités de recherche. Ainsi, l'organisation en équipes dont le périmètre correspond aux sections CNU ou CNRS a été confirmé. Cette structuration disciplinaire a été complétée par la création d'axes thématiques dont les objectifs sont de développer les collaborations entre équipes pour répondre notamment aux problématiques sociétales.

B – DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'IPCMS mène une recherche ambitieuse, expérimentale et théorique, allant de la synthèse d'une grande gamme de matériaux, à l'étude et la modélisation de leurs propriétés physiques. Pour atteindre ces objectifs, l'unité dispose de personnels aux compétences variées ainsi que d'un parc instrumental de haut niveau. Ces équipements sont répartis au sein de cinq plateformes techniques et de recherche, deux supplémentaires étant en cours de création. Malgré cette rationalisation de l'organisation technique, certaines activités apparaissent sous-dotées en moyens humains et pourraient se trouver en danger malgré une politique de recrutement volontariste visant à maintenir le niveau d'expertise actuel.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

La diversité des activités de l'IPCMS apparaît dans la structure matricielle de son organisation, avec cinq départements disciplinaires et cinq axes thématiques renforçant l'interdisciplinarité. Cette structuration, issue d'un travail de réflexion collégial mené en profondeur au cours du dernier mandat de direction, a pour objectif de décloisonner le fonctionnement des départements en faisant émerger des thématiques communes, propres à répondre aux enjeux sociétaux et environnementaux. Cette structuration répond aussi au besoin de favoriser des équipes reconnues internationalement qui pourront répondre aux appels d'offres européens et internationaux. Si ces objectifs ambitieux ne sont que partiellement atteints à ce stade, l'IPCMS s'est néanmoins engagé dans une dynamique très positive qui doit être soutenue par ses deux tutelles.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'IPCMS est organisé selon un modèle bien éprouvé, avec une consultation de l'ensemble des personnels en ce qui concerne les grandes orientations de l'unité et avec un fonctionnement régulier de ses instances représentatives. L'unité s'est dotée en 2021 d'un règlement intérieur qui a été soumis à l'avis du conseil d'unité et qui précise l'organisation au quotidien. La direction de l'unité est soucieuse du bon environnement matériel et social des personnels titulaires ou non-permanents, en particulier pour les personnels d'appui à la recherche. La direction est attentive aux aspects de parité. Ainsi l'IPCMS a intégré en 2020 le réseau « Egalite » mis en place par la délégation CNRS Alsace. L'unité s'engage dans la préservation de l'environnement et s'est dotée d'un groupe de réflexion sur le développement durable depuis 2019. Deux correspondants « développement durable » font le lien avec la délégation régionale du CNRS et coordonnent les actions mises en place au sein de l'unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'IPCMS a mutualisé l'accès aux équipements techniques en les rassemblant au sein de plateformes. Il a également engagé une démarche pour leur obtenir le label qualité ISO9001 et pour favoriser les interactions avec le milieu industriel. Ces plateformes ont une visibilité nationale grâce à leur intégration dans les réseaux comme RENATECH+ pour les moyens de fabrication en salle blanche et METSA pour la microscopie électronique.

L'IPCMS affiche une belle réussite aux appels d'offres académiques : Idex, Région, Carnot MICA, ANR, PIA, contrats européens, contrats industriels. Les ressources propres issues des contrats représentent entre 60 et 85 % du budget annuel de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

La marge de manœuvre budgétaire par la direction de l'IPCMS, obtenue par la mise en commun d'une partie des ressources propres, a permis de soutenir ponctuellement des actions de recherche, de pallier des pannes d'équipement, et de réaliser des aménagements immobiliers. Cette marge de manœuvre apparaît cependant insuffisante pour financer la maintenance ou la jouvence des équipements lourds qui existent à l'IPCMS. Cela impose de recourir à des stratégies ou à des montages associant plusieurs cofinancements. Les difficultés et délais inhérents à ces montages peuvent impacter la technicité du parc instrumental et le maintien en l'état des locaux techniques dont le coût de maintenance est élevé. Une baisse significative du taux de succès d'appels d'offres académiques pourrait mettre en difficulté certaines activités de recherche.

L'IPCMS mène une politique active pour maintenir les compétences nécessaires. Toutefois, la combinaison d'éléments conjoncturels récents (départs et malheureusement le décès de deux chercheurs très actifs) et d'une pyramide des âges défavorable font que l'évolution des ressources humaines de l'unité est préoccupante. Plusieurs axes de recherche pourraient s'en trouver fragilisés.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'IPCMS a su établir des activités de recherche à fort impact international et il accueille des équipements de très haut niveau qui favorisent son rayonnement. Les thèmes de recherche d'excellence couvrent des aspects variés. Parmi ces thèmes émergents des techniques de caractérisation de pointe telle que le STM, la microscopie électronique *operando* et ultrarapide, ainsi que la spectroscopie ultrarapide.

L'unité a su établir des activités de haut niveau autour de la synthèse et de l'étude de matériaux ayant un haut potentiel technologique comme les matériaux bidimensionnels, les nanoparticules fonctionnalisées, les matériaux moléculaires et organiques.

L'IPCMS a aussi développé une recherche à très fort impact aussi bien du point de vue fondamental qu'appliqué comme la catalyse asymétrique.

Des résultats marquants ont été obtenus dans les activités liées au magnétisme : spintronique hybride, spin-orbitronique, magnonique, et matériaux multiferroïques.

L'IPCMS est aussi très actif dans plusieurs PEPR lancés au niveau national et ses chercheurs coordonnent de nombreux projets de recherche nationaux.

Dans la mesure où les ressources financières sont très majoritairement fondées sur des appels à projets, l'IPCMS a clairement identifié deux axes sur lesquels il s'est proposé de concentrer ses efforts : sa capacité à répondre à des appels à projets européens et internationaux, et la valorisation de la recherche.

Concernant le premier axe, l'unité a obtenu de nombreux projets européens et internationaux pendant la période du mandat, dont un soutenu par l'ERC Consolidator et un réseau ITN représentant des financements conséquents. Cette expérience pourra profiter à l'ensemble des membres de l'unité.

Concernant le second axe, de nombreuses activités de l'IPCMS sont positionnées sur des enjeux sociaux majeurs tels que les matériaux fonctionnels, le transport moléculaire dans les matériaux poreux pour l'énergie, la catalyse, les nanomatériaux pour la santé, les diagnostics et les thérapies ciblées. Ces activités, développées notamment au sein de deux laboratoires communs de recherche, ont été valorisées par le dépôt de brevets et ont conduit à la création d'une start-up qui est aujourd'hui en phase de développement.

Points faibles et risques liés au contexte

Certaines activités de recherche ne bénéficient pas de la masse critique ou de la dynamique nécessaire pour espérer avoir un impact au niveau international. Ces activités, heureusement peu nombreuses, sont parfois portées par un seul chercheur.

Des axes collaboratifs entre équipes pourtant évidents n'ont pas été mis en place. Ainsi, certaines équipes ont indiqué choisir de collaborer en priorité avec des équipes extérieures plutôt qu'en interne. Une raison avancée tiendrait au financement sur projet qui favoriserait la recherche de partenariat extérieur au détriment de partenariat en interne.

Le magnétisme est un axe de recherche historique de l'IPCMS et reste une activité à très fort potentiel. Cependant, ce thème est distribué entre plusieurs départements : deux équipes au DMONS, une au DCMI et une au DSI. Cette dispersion limite le développement et le rayonnement auxquels cette activité peut prétendre.

En dépit du travail collégial entamé au niveau de l'unité sur les axes transverses, cette initiative semble manquer pour le moment d'une adhésion. Celle-ci sera nécessaire pour que les axes transverses puissent jouer le rôle de ferment pour faire émerger de nouveaux départements.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité suit la réglementation en matière de sécurité des systèmes d'information et en matière de protection des données personnelles. Un correspondant SSI à temps plein est affecté à l'unité et veille à la bonne mise en œuvre de la Politique de sécurité et des systèmes d'information (PSSI) préconisée par les tutelles. Le responsable du service informatique gère également le cryptage des ordinateurs.

L'unité a eu un groupe de réflexion informel, composé d'une dizaine de volontaires qui ont manifesté leur sensibilité au développement durable et aux problèmes environnementaux. Deux correspondants « développement durable » (DD) ont été nommés pour assurer la liaison avec la responsable DD de la délégation CNRS. L'IPCMS a réussi à estimer son bilan carbone pour 2019 et 2020. D'autres actions ponctuelles sur la consommation d'énergie ont été menées.

Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) se réunit deux fois par an. L'unité bénéficie du travail quotidien de huit assistants de prévention qui sont répartis dans les cinq départements de recherche et les services communs, ainsi que de deux personnes compétentes en radioprotection. Trente et une personnes de l'unité sont sauveteurs-secouristes du travail.

Points faibles et risques liés au contexte

L'analyse de la parité montre un taux faible de femmes parmi les personnels de recherche. Il est inférieur à 20 % pour les permanents, ce qui est en deçà de l'attendu pour une unité constituée de deux tiers de physiciens et d'un tiers de chimistes. Il est difficile de le faire évoluer compte tenu du faible nombre de recrutements. Le taux de femme est également faible pour les non-permanents (<30 %). L'unité ne semble pas avoir mis en place d'actions concrètes et efficaces pour attirer davantage d'étudiantes et de post-doctorantes.

Le comité note l'absence de femme au sein du comité de direction de l'unité (en dehors de l'administratrice) ainsi que parmi les responsables de départements.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'IPCMS a développé un protocole d'accueil personnalisé qui facilite l'intégration des nouveaux arrivants et lui confère une bonne image dans son environnement. Les développements instrumentaux de pointe, ainsi que les recherches spécifiques qui sont conduites, la rendent attractive par sa force d'innovation et de renouvellement. Néanmoins, pendant la période examinée, l'unité s'est trouvée en difficulté pour recruter sur des thèmes essentiels, sur des concours ayant été ouverts spécifiquement ou sur des postes colorés, et qui finalement n'ont pas été pourvus. Ces échecs laissent des équipements de pointe dans un environnement qui est aujourd'hui sous-critique. Par ailleurs, si l'IPCMS est reconnu au niveau international, comme attesté par les nombreux contrats de recherche obtenus, il peut souffrir d'une concurrence transfrontalière importante.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a acquis une renommée internationale sur un certain nombre de thèmes, dont quelques-uns ont été conçus à l'IPCMS, ils constituent de véritables fleurons. Ces thèmes ont une grande visibilité internationale et permettent d'attirer des candidatures d'excellence et d'obtenir des financements (ERC Consolidator, réseau européen ITN). L'IPCMS bénéficie aussi de nombreuses collaborations avec des laboratoires étrangers, en particulier avec des institutions européennes, il contribue ainsi à la structuration de l'espace européen de recherche. Cette visibilité se concrétise aussi par des recrutements de doctorants étrangers.

Points faibles et risques liés au contexte

Attirer de jeunes chercheurs et chercheuses au parcours brillant et prometteur pour les recruter est un point d'attention particulier pour l'unité. Suite à la disparition brutale de deux chercheurs de premier plan, l'IPCMS a bénéficié de l'ouverture de deux postes (DR2 en CoNRS 04 et CRCN en CoNRS 03). Malgré de bonnes candidatures, ces postes n'ont pas été pourvus.

Malgré l'appartenance de l'IPCMS à la région Grand Est et sa proximité avec l'espace franco-germano-suisse, le nombre de contrats transfrontaliers (impliquant notamment des collaborations avec des équipes en Allemagne ou en Suisse) a baissé au cours de la période d'évaluation.

Au niveau local, une partie des activités de l'IPCMS apparaît en compétition avec l'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires (ISIS) notamment pour les recherches liées aux sciences et technologies quantiques qui se sont récemment déplacées au Centre Européen des Sciences Quantiques de l'ISIS.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a mis en place un protocole d'accueil de nouveaux arrivants, notamment pour les doctorants et post-doctorants, leur permettant de prendre connaissance du fonctionnement de l'unité, des règles en matière de sécurité et de prévention ainsi que des ressources disponibles. Le règlement intérieur est distribué individuellement et visé par chacun.

L'espace de travail personnel attribué à chaque arrivant, le taux d'encadrement (environ un doctorant par EC et C) et les fortes compétences des personnels d'appui à la recherche sont favorables à un encadrement de qualité. Le « café gratuit quotidien » facilite les échanges informels dans une atmosphère conviviale.

La pluridisciplinarité de l'unité et l'accès aux nombreuses infrastructures expérimentales constituent une possibilité d'ouverture scientifique très riche pour les doctorants et pour leur interaction avec les différents départements.

Les jeunes chercheurs permanents sont accompagnés à leur arrivée d'une enveloppe financière « soutien à la recherche » qui provient d'une mutualisation au sein des départements. De plus, ils sont mis en avant pour des financements (AAP Idex attractivité ou exploratoire, demandes Dialog du CNR) et pour les contrats doctoraux. Le co-encadrement des doctorants par un jeune chercheur et par un HDR du département est propice à une bonne intégration.

Pendant la période, l'unité a accueilli treize personnels ITA, deux BIATSS et trois chargés de recherche (sections 3, 13 et 15).

En termes de production et de diffusion scientifique, l'unité rappelle dans son règlement intérieur les bonnes pratiques en matière d'intégrité scientifique et de publication. La discussion collégiale des résultats scientifiques est effective à plusieurs niveaux, dans les équipes, dans les départements, au travers de l'animation des axes transverses, ou encore par les soutenances à mi-parcours des doctorants qui sont ouvertes à tous les membres de l'unité. Des modalités spécifiques à l'association des plateformes aux publications sont établies. La diffusion des résultats se fait aussi par une politique dynamique de science ouverte, en cohérence avec la démarche mise en place par les établissements tutelles (plus de 40 % des publications sont en open source).

Concernant la parité entre femmes et hommes, si le pourcentage global de femmes ayant travaillé à l'IPCMS pendant la période est faible (29 %), la répartition de rang A/rang B parmi les femmes EC-C montre que l'IPCMS constitue un environnement plutôt favorable à leur évolution de carrière.

Points faibles et risques liés au contexte

Les doctorants ont la possibilité de discuter de leurs travaux au cours de présentations orales dans leur équipe ou département, à l'initiative de chaque département en interne, mais il n'existe pas de journée des doctorants à l'échelle de l'unité.

Deux chercheurs en sections 4 et 13 ont quitté l'unité après leur recrutement.

Quelques éléments matériels freinent les échanges entre les membres de l'unité : par exemple l'accès à la restauration des personnels, différent selon leur employeur, appliqué aux jeunes non-permanents et aux stagiaires.

La diffusion de certaines informations en français, par exemple dans le cadre de formations en matière de sécurité, limite leur appropriation par les post-doctorants et doctorants non francophones.

La difficulté à trouver des candidats pour les recrutements de chercheurs, ou à les retenir, constitue un risque à court terme de perte de compétences et reflète une attractivité modeste de l'unité.

Le nombre limité de post-doctorants, au bénéfice peut-être du recrutement de doctorants, nuit probablement à la constitution d'un vivier de candidats chercheurs.

La répartition femmes/hommes des personnels de l'unité montre une situation particulièrement défavorable en termes de parité, avec 29 % de femmes ayant travaillé à l'IPCMS dans la période de référence, et un pourcentage qui diminue sensiblement dans les catégories A de la fonction publique. Les actions mises en œuvre pour corriger cette situation n'ont pour l'instant pas eu d'effet.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Pendant la période examinée, l'unité a bénéficié de nombreux contrats européens (une ERC Consolidator, et seize projets H2020) et nationaux (quarante-six ANR et un FUI). L'unité a bénéficié d'un soutien important par la région (vingt-cinq contrats) et par des structures locales (33 Idex, 62 LabexNie/ITI Qmat). Douze projets ont été financés par des fondations et deux projets par le programme « Tremplin » par le CNRS.

L'IPCMS est très impliqué dans le pilotage et la gestion des outils de financements locaux, avec la coordination d'un Labex et d'une EUR.

L'originalité des recherches conduites dans l'unité est à atout pour soumettre des projets à l'ERC.

Points faibles et risques liés au contexte

Les thématiques développées à l'IPCMS recouvrent partiellement celles d'autres unités strasbourgeoises voisines. Cette coexistence impacte inévitablement la répartition des financements locaux et la politique en termes de ressources humaines.

Peu de membres de l'unité participent à des comités d'attribution de financements, locaux, nationaux ou internationaux.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'IPCMS dispose d'un parc instrumental très conséquent et de haut niveau, pour une grande part organisée en cinq plateformes.

La plateforme de nanofabrication «Stnano» (label ISO 9001) fait partie du Réseau national de centrales de nanotechnologies Renatech+ et du réseau CORTECS commun à l'Université de Strasbourg, au CNRS et à l'INSERM depuis 2021.

La plateforme de Microscopie électronique en transmission «MET» (label ISO 9001) est une des huit plateformes du réseau national Microscopie électronique en transmission et sonde atomique METSA et fait également partie du réseau CORTECS.

La plateforme «MEB-Cro» de Microscopie Électronique à Balayage (label ISO 9001) est commune avec l'unité ICPEES.

La plateforme de diffraction des rayons X (label ISO 9001) réunit quatre diffractomètres de différentes configurations pour l'analyse d'échantillons sous forme de poudres, couches minces et monocristaux.

Une plateforme de calcul propose en interne une aide à l'implantation et à l'utilisation de codes sur les serveurs de l'unité, du site strasbourgeois (Mésocentre) ou dans les centres nationaux de calcul scientifique.

Deux plateformes sont en cours de constitution en magnétométrie et spectroscopie optique.

Un atelier de mécanique et un bureau d'études complètent les services support au développement d'instrumentation spécifique, pour des petits dispositifs de laboratoire ou pour les installations sur synchrotron.

Le personnel des plateformes qui partage son temps entre recherche et service est très organisé et impliqué, il a développé de fortes expertises reconnues par une contribution aux publications scientifiques de l'unité, en tant que co-auteurs, ou dans les remerciements. La mise en place d'une démarche de contrôle qualité a pu aboutir grâce à l'engagement très fort des personnels d'appui à la recherche, conduisant à la certification Iso9001 de quatre plateformes. Cette action a aidé à mettre en place des processus optimisés et garantit aux utilisateurs la qualité des produits et données, et des services uniformes.

Les plateformes sont équipées avec des instruments de pointe et de qualité, dont certains sont discriminants en lien avec les domaines d'expertise scientifique spécifiques de l'unité. Ainsi l'instrument UTEM (Ultrafast Transmission Electron Microscope) financé par un équipex rejoindra la plateforme MET et un projet de 3,5 millions d'euros déjà financé permettra l'acquisition d'un nouveau MET. Les études *operando* constituent un point fort de cette plateforme.

Les plateformes sont ouvertes aux chercheurs académiques internes ou externes et aux sociétés privées, ce qui contribue à l'attractivité de l'unité.

Les plateformes servent aux enseignements de niveau licence et master de physique de l'Université de Strasbourg et à des cours dispensés par l'école doctorale. Une partie significative des doctorants a recours aux plateformes. Pour certaines plateformes, un accès est organisé le week-end afin de répondre au mieux à la très forte demande et afin de rationaliser les coûts de fonctionnement.

Chaque plateforme a un budget spécifique, reposant sur des financements assurés par les contrats et dotations de l'unité, les prestations externes et les réseaux nationaux.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité a réussi à renouveler la plupart des équipements grâce aux succès aux appels à projets nationaux et régionaux. Néanmoins, leur jeunesse ou renouvellement constitue un point d'attention.

Le coût de maintenance du parc instrumental appelle à la vigilance. Ce coût risque d'augmenter avec l'arrivée de nouveaux équipements, comme UTEM et l'acquisition du nouveau microscope électronique à transmission. En parallèle, l'exploitation de ces équipements de très grande technicité conduira à des besoins en ressources humaines permanentes. La prise en compte des tensions sur les ressources humaines ne peut être déconnectée du positionnement scientifique de l'unité, notamment à travers les décisions sur l'avenir du projet UNION.

Un point d'attention porte sur l'ouverture des plateformes dont les tarifs ne sont pas auditables. Cette contrainte est cependant requise pour pouvoir imputer les prestations sur certains types de contrats, en particulier européens ou industriels.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'unité est globalement de bonne qualité, voire très bonne avec des articles de recherche publiés aussi bien dans des revues spécialisées dont la qualité et le sérieux sont incontestables que dans des revues à caractère généraliste et ayant une très forte visibilité. Ce dynamisme démontre la capacité de l'unité à faire apprécier ses résultats à la communauté internationale ainsi que son habileté à communiquer sur ses résultats marquants. Si les cinq départements contribuent de manière équivalente à la production scientifique, des disparités existent à l'intérieur des départements. Certaines activités ont une très forte production tandis que d'autres sont plus discrètes. Notons enfin que tous les départements entretiennent des collaborations internationales dont l'excellence scientifique améliore l'impact des publications.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les travaux présentés dans les portfolios des cinq départements démontrent une production scientifique de grande qualité. Les départements contribuent de manière sensiblement équivalente à la production scientifique de l'unité. Le comité note cependant que les départements DSI et DMONS se distinguent par l'excellence de leurs productions. Parmi les productions ayant eu un impact particulièrement important sur la communauté se trouvent par exemple un travail théorique sur la topologie de plasmons collectifs publié dans *Physical Review B*, un article sur la synthèse et la caractérisation d'hétérojonctions d'oxydes pour des applications photovoltaïques publié dans la revue *J. Alloys and Compounds* ou encore les travaux sur la silice mésoporeuse pour l'imagerie médicale présentés dans *Applied Materials Today*. Le département DMO se singularise par des sujets appliqués qui donnent lieu à des publications dans les meilleurs journaux du domaine, par exemple dans la revue *Chirality*, et aussi dans des revues plus généralistes et à forte visibilité comme *Nature Catalysis*.

Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre de publications a diminué d'environ 20 % par rapport à la période précédente, ce qui peut être mis en regard de la baisse de l'effectif permanent et non permanent.

Le comité relève que dans les publications parues dans des revues de forte renommée, la contribution de l'IPCMS correspond souvent à une collaboration et à une implication en secondaire.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La production moyenne par chercheur et par an s'inscrit dans les attendus, mais reste très dépendante du type d'activité et de l'environnement scientifique au sein du département.

Les règles de l'école doctorale de physique et chimie physique (ED182) à laquelle l'IPCMS est rattachée imposent qu'il y ait au moins une publication pour autoriser la soutenance de thèse. En conséquence, les doctorants et doctorantes de l'unité sont toujours co-auteurs d'articles publiés.

Points faibles et risques liés au contexte

Une partie de la production scientifique dépend fortement d'activités menées dans le cadre de partenariats ou de services, liées en particulier à des caractérisations expérimentales faites localement.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Pour la quasi-totalité de la production de l'unité, les publications font l'objet d'un accès ouvert avec la plateforme nationale HAL. Les chercheurs ayant des contrats de recherche publient dans des revues reconnues qui proposent un accès libre.

Points faibles et risques liés au contexte

La liste des publications inclut quelques articles dans des revues payantes d'éditeurs controversés comme MDPI, Frontiers et Hindawi. Ces articles sont heureusement en nombre très marginal. Ils sont souvent, mais pas toujours, le fait de collaborations internationales où l'IPCMS apparaît au second plan.

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'IPCMS a développé de nombreuses interactions avec le monde industriel, aussi bien sous la forme de transfert d'études menées de longue date que dans des partenariats menés en commun avec des industriels et d'autres unités de recherche académique. La réussite des deux Laboratoires Communs de Recherche illustre parfaitement cette démarche. Les personnels de l'unité sont également fortement impliqués dans les actions de diffusion scientifique. Leur action contribue à donner une image très positive de l'IPCMS, notamment au niveau régional.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'IPCMS développe des partenariats avec des entreprises, de façon pérenne. Ces interactions avec le monde socio-économique prennent des formes diverses, telles que des réseaux (coordination d'un réseau européen ITN incluant des partenaires industriels), des partenariats bilatéraux avec une société privée, l'accueil de doctorants en convention Cifre, des programmes de maturation, la prise de brevets et de licences, ou encore des laboratoires communs et la création de start-up.

Ces interactions se manifestent soit directement de manière gré à gré, soit grâce aux structures support dans l'environnement de l'unité, auprès desquelles elle est souvent présente, dans les instances de gouvernance ou en tant que chargé de mission (institut Carnot MICA, SATT Connectus, cellule valorisation du CNRS).

De façon générale, l'IPCMS s'est approprié l'approche consistant à relever des défis sociétaux en mettant à profit son expertise scientifique reconnue au meilleur niveau. Les deux laboratoires communs de recherche MOLIERE (en association avec l'IJL et Dassault-Aviation) et CARMEN (avec l'IFPEN), ainsi que la création de la start-up SUPERBRANCHE, sont de réels succès. Différentes activités de l'unité sont concernées, comme les matériaux fonctionnels pour l'acoustique, l'électromagnétisme, l'antigivre, le transport moléculaire ou colloïdal dans des substrats poreux et des études operando couplant des échelles temporelles et spatiales, pour la catalyse notamment, les nanomatériaux pour la santé et les diagnostics et thérapies ciblés.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité ne note pas de pas de point faible particulier.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'IPCMS développe de façon très dynamique des produits à destination du monde socio-économique dans une démarche qui couvre une large gamme de TRL.

Parmi les indicateurs, citons pendant la période, douze contrats industriels de recherche et développement, neuf déclarations d'invention, seize brevets et un logiciel. L'unité contracte avec de nombreuses entreprises : DASSAULT Aviation, Air Liquide, TotalEnergies, ENGIE, SOLVAY, HORIBA, Siemens, Saint-Gobain, CARMELEC, Clairiant.

Un brevet a conduit à la concession d'une licence, dont l'objet est un insert à dilution Dichro50 permettant des expériences de spectroscopie d'absorption à très basse température.

La création de deux laboratoires communs de recherche (MOLIERE et CARMEN) et d'une start-up (SUPERBRANCHE) constitue des actions remarquables. Concrétisant des études menées de longue date, SUPERBRANCHE a été lauréate du grand prix du concours d'innovation i-Lab.

Le développement de plusieurs projets de prématuration et de maturation illustre une démarche continue pour assurer un ressourcement d'innovation scientifique, depuis les projets partenariaux. À titre d'exemples il est possible de relever le co-développement d'un prototype pour la détection de rayonnements ionisants à base

de matériaux luminescents, un projet INTERREG pour développer des solutions photovoltaïques pour des toitures de bâtiment, ou encore la recherche d'une solution alternative aux détecteurs de neutrons utilisant de l'hélium 3, grâce à des matériaux ioniques luminescents.

Dans un autre registre d'interactions socio-économiques, l'IPCMS propose aux entreprises une formation par la plateforme MEB-Cro dans le cadre d'une convention avec CNRS formation entreprise.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité ne détecte aucun point faible particulier.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'IPCMS est très présent auprès du grand public et contribue à de nombreux événements favorisant le positionnement de la recherche dans la société et le partage de la science avec le grand public. Ainsi l'unité participe à des journées portes ouvertes, propose des activités aux éditions de la Fête de la Science, fait des présentations à des lycéens et accueille des collégiens en stage de découverte.

Des membres de l'IPCMS ont contribué à des articles dans la presse régionale et nationale au travers d'interviews et d'articles (par exemple dans les Dernières Nouvelles d'Alsace, Les Échos, l'Express), ainsi que dans des médias scientifiques à destination large telle que la revue La Recherche. Le partage scientifique auprès du grand public se traduit également par des vidéos en ligne, des cours pour la Maison pour la Science en Alsace, ou encore la participation au conseil de développement de l'Eurométropole de Strasbourg. Ces différentes contributions, souvent en lien avec les domaines de la santé, de l'énergie ou de l'environnement, alimentent la connaissance scientifique de la société et des citoyens.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité ne note pas de point faible particulier.

C – RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'IPCMS s'est engagé dans une réflexion approfondie sur son organisation future. Cet effort doit maintenant se traduire concrètement, aussi bien au niveau de l'organigramme fonctionnel que dans des regroupements scientifiques et au sein des nouveaux axes transverses. Cette évolution de l'unité doit permettre de renforcer son attractivité et de mettre en valeur l'excellence de certaines recherches et de ses nombreux partenariats industriels. L'IPCMS doit aujourd'hui se positionner par rapport à d'autres unités qui développent des thématiques de recherche proches de certaines de l'IPCMS et qui ont une très grande visibilité internationale. Le comité encourage aussi fortement les équipes à établir des passerelles en interne.

Une vigilance particulière doit être apportée aux équipements de pointe qui sont essentiels pour de nombreuses activités de l'IPCMS. Ces équipements ont un coût élevé de maintenance et nécessitent des ressources humaines de très haut niveau. Les partenariats industriels que l'IPCMS a su créer sont de ce point de vue un atout pour maintenir ces équipements au niveau d'excellence actuel.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

L'IPCMS doit bénéficier de sa localisation géographique par des financements européens. Le dépôt de projets européens d'envergure, tels que les ERC ou EIC, doit être encouragé particulièrement sur des thématiques pour lesquelles l'IPCMS est reconnue internationalement.

L'unité doit continuer à développer des relations avec les unités de la Région Grand Est et de l'espace franco-germano-suisse du Rhin supérieur, pour mettre en place des projets communs. Les membres de l'unité sont encouragés à s'engager dans les comités de sélection.

L'unité doit continuer à mener une politique proactive de recherche de candidats et candidates de haut niveau pour les concours de recrutement au CNRS et à l'Unistra, en s'appuyant sur ses équipements de pointe et ses expertises. Des actions concrètes doivent être engagées en ce sens. L'accueil de post-doctorants est un outil important pour cela. La mise en place d'une stratégie de soutien à des candidatures au niveau de chaque département pourrait favoriser les succès aux concours de recrutement.

Le comité recommande de renforcer la visibilité de certaines activités stratégiques de l'unité en se positionnant sur les grands thèmes nationaux (PEPR par exemple) ou sur les défis européens afin d'attirer les meilleures candidatures d'étudiants et de post-doctorants.

Enfin, au niveau local, le comité encourage à renforcer les liens étroits avec les institutions d'excellence comme ISIS afin de partager les dynamiques de recherche.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Lors des présentations, l'IPCMS a indiqué s'être engagé de façon résolue dans une politique consistant à publier dans des revues de premier plan, même si cela doit se traduire par une baisse du nombre de publications. Le comité encourage cette politique. Il est ainsi important que des publications de fond, dans des revues comme Phys Rev B, et qui sont l'objet d'un grand nombre de citations, soient mises en avant par l'unité en cohérence avec cette politique.

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

Le comité encourage à poursuivre les actions incitatives auprès des jeunes, et en particulier auprès des jeunes femmes.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : DCMI : Département de chimie et des matériaux inorganiques
Nom du responsable : M. Guillaume ROGEZ – Mme Nathalie VIART

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les activités du département DCMI vont de la conception et la synthèse de matériaux et de nanomatériaux inorganiques ou hybrides organiques inorganiques, jusqu'à la création de fonctionnalités. Ces activités incluent une part importante de caractérisations physico-chimiques, ainsi que des modélisations. Les matériaux étudiés sont de différentes dimensions et présentent une organisation à des échelles variées (molécule, matériau massif, couches minces). Le contrôle de cette organisation contribue à maîtriser le comportement de ces matériaux pour créer des fonctionnalités, en particulier magnétiques, électroniques et biologiques. L'approche en modélisation permet également de prédire les propriétés de systèmes complexes.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Veiller à une meilleure répartition des conférences invitées entre les chercheurs. Soumission des publications dans des journaux à très fort impact. Renforcer la thématique « Films d'oxydes » par le recrutement d'un jeune chercheur.

Les conférences invitées ont été présentées par douze chercheurs et enseignants-chercheurs (parmi 18), majoritairement par les cadres séniors. La période de référence a vu émerger de nouveaux cadres dont la qualité des travaux a conduit à des distinctions. La qualité des supports de publications a augmenté pendant la période. Un chercheur CNRS a été recruté sur la thématique « films d'oxydes ».

Recommandations de répondre aux appels à projets européens et de maintenir l'effort pour déposer des projets ANR.

DCMI a obtenu trois programmes européens pendant la période et onze projets soutenus par l'ANR (dont 6 comme porteur). Un chercheur a déposé un projet soutenu par l'ERC Starting Grant (sélectionné pour audition).

- *Veiller à un équilibre harmonieux entre enseignement et recherche afin de préserver une recherche de grande qualité.*

Le mandat de direction de l'école d'ingénieurs est arrivé à son terme et n'a pas été repris par un membre du DCMI.

- *Favoriser la prise de responsabilités des jeunes cadres.*

Une transition a été opérée en ce qui concerne la responsabilité du département et aussi la direction du laboratoire commun MOLIERE dans lequel le département est fortement impliqué.

Les recommandations du précédent rapport ont été prises en compte de façon effective.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	6
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	6
Chargés de recherche et assimilés	5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	7
Sous-total personnels permanents en activité	26
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	4
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	18
Sous-total personnels non permanents en activité	23
Total personnels	49

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

DCMI développe de très fortes expertises dans son cœur de métier à partir desquelles il s'empare de problématiques sociétales, apportant des réponses scientifiques originales. Les activités scientifiques de haut niveau font l'objet d'une production de niveau élevé, avec des publications souvent co-signées avec des membres d'autres départements de l'unité. Ce qui montre le rôle structurant du département au sein de l'IPCMS. En s'appuyant sur ses forces scientifiques de premier plan, DCMI entretient de fortes interactions avec le monde socio-économique, illustrées par des laboratoires communs et la création d'une start-up.

Points forts et possibilités liées au contexte

DCMI a recruté un chercheur CNRS et deux ingénieurs. Pour un effectif permanent de dix-huit EC-C et sept PAR, DCMI a accueilli une vingtaine de chercheurs non permanents, doctorants et post-doctorants. Ces éléments illustrent une très bonne attractivité.

Le département fonctionne au quotidien avec une organisation en quatre équipes thématiques. L'animation commune à l'ensemble du DCMI est assurée par une réunion hebdomadaire.

Parmi les activités scientifiques originales, le comité note :

- La fonctionnalisation d'oxydes lamellaires qui permet le développement de nouveaux matériaux multifonctionnels, en combinant la chimie de synthèse à des techniques particulières comme la synthèse micro-ondes.
- La préparation contrôlée de nanoparticules cœur-coquille multifonctionnelles : les nanocomposites à base d'oxyde de fer magnétique et de silice de fer mésoporeuse constituent de nouvelles solutions en théranostique. Cette activité à l'interface avec la santé se renforce avec des collaborations étroites localement et à l'international.
- L'association de la croissance épitaxiale de couches minces d'oxydes et d'interfaces contrôlées avec le développement d'analyses approfondies, telles que la détermination structurale par diffusion résonante des rayons X. Il devient possible de déterminer les distributions cationique et anionique

dans les couches minces en les corrélant aux propriétés électroniques. Cette démarche appliquée aux oxydes multiferroïques est mise à profit sur un nouvel axe portant sur des nickelates supraconducteurs, dans une approche d'ingénierie orbitale.

- Les aspects de modélisation en dynamique moléculaire développés au meilleur niveau ont été appliqués à l'étude de plusieurs familles de matériaux fonctionnels, avec une approche originale en matière de prédiction des propriétés, grâce à la compétence à traiter des grands systèmes (pour exemple, l'étude des verres de chalcogénures pour l'optoélectronique).

La production scientifique du DCMI est excellente avec une politique éditoriale priorisant les journaux à large audience.

La cosignature d'une part très importante des publications (36 %) avec au moins un autre département de l'unité témoigne des fortes interactions transverses du DCMI et de son rôle structurant.

La participation dans des réseaux et instances des membres de l'équipe ainsi que des distinctions, dont un membre IUF, attestent un bon rayonnement.

DCMI démontre une bonne capacité à diversifier ses sources de financement.

DCMI a une ouverture vers le monde socio-économique : direction du laboratoire commun MOLIERE, participation au laboratoire commun CARMEN et création de la start-up SUPERBRANCHE (avec DMO).

Points faibles et risques liés au contexte

DCMI souligne la tendance actuelle incitant chaque chercheur à développer sa thématique propre, qui conduit à une multiplication de sujets de recherche et à une dispersion des forces. Ce risque existe effectivement. Il est en particulier à considérer au regard du parc instrumental qui nécessite une continuité des moyens tant financiers qu'humains, avec une augmentation des coûts de maintenance. S'il n'y a pas de danger aujourd'hui, le risque est à prendre en compte pour le futur.

Les conférences invitées – en moyenne une par EC-C permanent et par an – sont réparties de façon trop inhomogène au regard de la qualité et de l'originalité des résultats scientifiques. Pendant la période de référence, environ les deux tiers des conférences invitées ont été présentés par un tiers des EC-C.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de veiller à un équilibre entre la diversification des thématiques scientifiques et les travaux collaboratifs dans le département, au regard en particulier des moyens instrumentaux importants nécessitant des ressources humaines et financières conséquentes. Il faut limiter les risques de fragilisation et renforcer encore le positionnement, déjà bien affirmé, des activités de recherche au niveau international.

Dans cette démarche, le DCMI pourra s'appuyer sur les nombreux équipements mis en place récemment en synthèse et élaboration, notamment en croissance des couches minces, sur les instruments de caractérisation structurale et de mesures des propriétés physiques sous champ magnétique, en hyperfréquences ou encore en hyperthermie magnétique et photo-thermie, ainsi qu'en moyens de calculs.

Le comité préconise de poursuivre la politique éditoriale vers des journaux de large audience et de renforcer la dynamique de conférences invitées vers une meilleure répartition pour affirmer le positionnement des plus jeunes cadres.

Le DCMI doit maintenir les efforts de diversification des sources de financements, notamment vers l'Europe.

Équipe 2 : DMO : Département des matériaux organiques

Nom du responsable : M. Bertrand DONNIO – M. Laurent DOUCE

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe «Département des matériaux organiques» (DMO) couvre une large gamme de thématiques en chimie moléculaire et macromoléculaire, expérimentales et théoriques. Le DMO est composé de trois sous-équipes (équipes dans la nomenclature IPCMS) (i) Matériaux moléculaires fonctionnels (matériaux ioniques luminescents, assemblages PI-conjugués, caractérisation photo-physique) (ii) Métaux et leurs fonctions (stabilisants biosourcés, catalyse verte ou asymétrique, complexes métalliques, systèmes moléculaires sensibles à la lumière ou émetteurs de lumière) (iii) Nanoparticules et hydrures (matériaux « sandwich » métal et polymère, métamatériaux électromagnétiques, microscopie à force atomique). Ces thématiques correspondent principalement aux sections 11 (et 14) CNRS et 31 et 32 CNU.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a pris en compte les recommandations du rapport précédent en mettant en place des séminaires. Cela a augmenté la cohésion du DMO. DMO a mutualisé de façon partielle ses moyens, permettant à chaque chercheur de disposer de moyens pour développer ses axes de recherche. Le comité note aussi une progression dans les publications dans des revues de haut niveau, les projets européens déposés et obtenus ainsi qu'une diversification des sources de financement diversifiées en général.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	4
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	4
Sous-total personnels permanents en activité	19
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	3
Post-doctorants	0
Doctorants	9
Sous-total personnels non permanents en activité	14
Total personnels	33

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le DMO possède de fortes expertises reposant sur une recherche fondamentale très solide. Ses membres continuent à publier des articles dans les journaux de très haut niveau dans leur domaine et au-delà (contribuant à environ un quart des publications de l'IPCMS). Cela permet le développement de nouveaux matériaux et concepts jusqu'à la valorisation. Le département a des sources de financements variées et importantes. DMO voit toutefois ses effectifs vieillir et s'effriter. Les trois sous-équipes ont des effectifs similaires de quatre à cinq personnes. Cependant, chacune des équipes travaille sur des sujets nombreux par rapport à leurs effectifs.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le DMO a continué au cours de la période à produire un travail scientifique innovant et de grande qualité, allant jusqu'à la valorisation avec la création, en 2019, de la start-up «SUPERBRANCHE» en partenariat avec DCMI. Les contrats industriels en prématuration avec six entreprises différentes pendant la nouvelle période montrent que la dynamique d'innovation et de maturation a été maintenue, voire accrue.

Les avancées scientifiques sont notables notamment sur les synthèses de molécules chirales. Ce sujet a été un objet d'intenses études universitaires aussi bien qu'industrielles, notamment au niveau pharmaceutique. La première observation d'effets non linéaires dans la synthèse asymétrique est probablement l'avancée la plus importante sur ce sujet dans les dernières années. Une autre avancée notable est la synthèse d'agents métalliques de chimiothérapie. Ce domaine est très compétitif depuis la découverte du cisplatine il y a plus de 40 ans. La maîtrise de la chimie des carbènes a permis la synthèse de nouveaux agents et de telles avancées sont souvent considérées comme rares de nos jours. Une autre avancée notamment au niveau fondamental autant qu'en valorisation est la synthèse de sels luminescents pour notamment détecter les rayonnements radioactifs dans les centrales nucléaires.

Ces succès se traduisent sous la forme d'une formation doctorale accrue avec la soutenance de vingt-cinq thèses pendant la période contre dix-huit pendant la période précédente. Seize post-doctorants ont aussi pu profiter de ces succès.

Le DMO est dans une spirale ascendante pour les contrats avec l'obtention de huit financements de l'ANR contre quatre dans la précédente période, de deux projets européens et de six partenariats industriels.

La production scientifique du DMO a augmenté de plus de 18 % par rapport à la précédente période (297 publications contre 247 dans la période précédente).

Points faibles et risques liés au contexte

Trois permanents ont quitté DMO : un directeur de recherche est parti diriger la start-up SUPERBRANCHE ; un ingénieur d'étude en mobilité interne a rejoint DON ; un professeur a rejoint l'Institut des Sciences et d'Ingénierie Supramoléculaires de Strasbourg. Deux éméritats vont se terminer. L'accueil d'un maître de conférences en mobilité en 2017 et d'un chargé de recherche sur mobilité compense ces départs.

L'équipe est vieillissante (âge moyen de 50 ans au 12/2021, sans compter les émérités) avec une nouvelle vague de départs à venir.

La recherche du DMO est solide, mais couvre de très nombreux sujets qu'il sera peut-être difficile à maintenir vu la baisse des effectifs. Ce point concerne en particulier la sous-équipe nanoparticules et hybrides.

La recherche en chimie théorique ne se fait quasiment qu'en collaboration avec des expérimentateurs en dehors de l'équipe.

Le DMO souffre d'une forte disparité homme – femme. Avec 25 % de femmes parmi ses permanents, DMO est en dessous de la moyenne nationale pour la chimie (autour de 38 %).

La production dans des colloques a fortement baissé en 2020 et dans une moindre mesure en 2021 comme attendu et observé dans toute la communauté en raison du Covid et de l'annulation massive de colloques.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La création des axes transverses offre au département la possibilité de se réorganiser par étape, notamment pour constituer des équipes qui auront une taille supérieure à deux permanents.

La taille du DMO et la richesse scientifique le placent en bonne position pour répondre aux appels d'offres de l'ANR monoéquipe et ainsi renforcer sa cohésion voire favoriser la mutation par axes transverses.

Au niveau parité, la bonne santé financière du DMO pourrait permettre de financer des accompagnements de début de carrière pour des femmes ou d'aider à la remise d'activité après des périodes d'interruption.

Équipe 3 : DMONS : Département magnétisme et objets nanostructurés

Nom du responsable : M. Yves HENRY

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Le département DMONS développe ses activités de recherche autour de la physique du solide et de l'étude des propriétés électroniques des matériaux. Ces activités se déclinent en quatre thèmes : le magnétisme et l'électronique de spin, qui recouvrent des sujets aussi variés que la spintronique moléculaire, la magnonique, la microfluidique sans paroi, le magnétisme tridimensionnel, et la résonance magnétique nucléaire ; la ferroélectricité des films organiques et des oxydes photovoltaïques ; les propriétés optiques et électroniques des matériaux bidimensionnels ; et la théorie de la matière condensée, appliquée à la nanophotonique et nanoplasmonique, le magnétisme orbital et la modélisation de la microscopie à balayage. Le DMONS est fortement adossé à la plateforme STnano.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le département possède le potentiel pour réussir à publier des résultats dans une des deux revues ayant le plus fort impact, Nature ou Science.

La qualité des publications du DMONS est généralement très bonne, avec plusieurs articles publiés dans des revues à très forte visibilité dont deux dans Nature.

Compte tenu de sa composition et de sa dynamique de recherche actuelle, le département devrait pouvoir obtenir un financement ERC dans les années qui viennent.

À ce jour, le département n'a pas obtenu de financement de l'ERC. Il faut néanmoins souligner la très forte compétitivité de ces financements.

- La représentation des jeunes chercheurs du département dans les comités nationaux et internationaux doit être encouragée.

Des membres du DMONS ont été et sont actifs dans plusieurs comités nationaux tels que le comité national du CNRS, le Hcéres, ainsi qu'aux comités d'évaluation et de sélection de l'ANR.

«La salle blanche STnano pourrait jouer le rôle de point d'entrée auprès des partenaires industriels si les technologies concernées sont en adéquation avec le tissu industriel local.»

La salle blanche est un élément central de la recherche développée à l'IPCMS, elle fournit un service de qualité aux équipes de l'unité, service reconnu et apprécié.

- Le département a des efforts à faire en ce qui concerne l'équilibre femmes/hommes (1 seule femme parmi les 29 titulaires chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs et techniciens soit 3 % des personnels permanents)

Le déséquilibre s'est accentué ces dernières années, ce dont le DMONS a parfaitement conscience.

- *"L'organisation de séminaires communs didactiques devrait permettre l'établissement de plus de passerelles entre chercheurs notamment sur les thématiques à l'interface entre physique mésoscopique et nanomagnétisme."*

Un journal club existe qui regroupe les étudiants du DMONS, mais il n'y a pour le moment pas de séminaire de département.

- *"Une possibilité pour pérenniser le nombre de doctorants pourrait être d'augmenter le recrutement d'étudiants issus d'autres universités et/ou de l'étranger."*

Les données fournies par l'unité montrent que 60 % des doctorants ont obtenu leur master à l'extérieur, dont 45 % à l'étranger, ce qui démontre une dynamique positive en ce sens.

- *Trouver une solution pour une pérennisation des moyens mutualisés qui s'appuie plus sur les contrats de recherche. Établir un axe de stratégie avec les industriels pour valoriser les nombreux brevets. Établir un axe de collaboration régionale en concertation avec des partenaires outre-Rhin.*

Le département est engagé dans une dynamique de collaborations avec plusieurs institutions internationales, principalement des institutions académiques. Bien que des actions de valorisations fructueuses aient été entreprises (déclaration d'invention et dépôts de brevets), la stratégie de recherche du DMONS reste prioritairement orientée sur de la recherche fondamentale.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	5
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	5
Chargés de recherche et assimilés	5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	9
Sous-total personnels permanents en activité	28
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche non permanents	4
Post-doctorants	0
Doctorants	22
Sous-total personnels non permanents en activité	29
Total personnels	57

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le DMONS est organisé en quatre équipes de recherche qui couvrent des sujets variés, du magnétisme et électronique du spin, à la ferroélectricité, aux matériaux de basse dimension, à la physique mésoscopique. Il s'appuie fortement sur la plateforme STNano et accueille le service commun de pulvérisation. La qualité de la recherche est généralement très bonne, avec la publication de travaux dans des journaux de très forte renommée internationale et le développement de sujets parfois très originaux en interface avec les applications. S'il apparaît que la recherche au DMONS pourrait fortement bénéficier d'un renforcement de partenariat en interne à l'IPCMS, il n'en reste pas moins que le DMONS possède de sérieux atouts tant par la qualité de ses équipements, que par la créativité de son personnel.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les activités du DMONS ont généralement une excellente visibilité internationale. Malgré une baisse générale du nombre de publications pendant les cinq dernières années, leur qualité moyenne reste très soutenue avec la publication de plusieurs articles dans des revues de très haut niveau. Certaines activités sont très originales et reconnues internationalement, telles que la microfluidique sans parois, les textures des matériaux ferroélectriques, les propriétés optiques des matériaux bidimensionnels et la physique mésoscopique, pour ne citer que celles-là. Le DMONS a aussi su aussi soutenir le développement de sujets risqués à fort potentiel, par exemple sur l'optomécanique des systèmes magnétiques et sur la thermodynamique quantique.

Durant la période d'évaluation, le département a obtenu de nombreux financements par ANR, ainsi que des financements européens. Il a aussi mis en place de nombreuses collaborations scientifiques avec des institutions étrangères à travers des projets de recherche collaborative – international de l'ANR, un programme International de coopération scientifique du CNRS et un réseau européen de doctorants. Ces initiatives démontrent non seulement la vitalité du DMONS, mais aussi son rayonnement international.

Points faibles et risques liés au contexte

La recherche sur les matériaux magnétiques, la magnonique et l'électronique de spin apparaît éclatée entre différents départements (DMONS, DSI, DCMI, DON). Si une telle situation peut se comprendre, au moins en partie, par le large spectre disciplinaire lié à ces activités (croissance, caractérisation magnéto-électrique, physico-chimie des surfaces et optiques) et par l'historique de l'unité, l'éparpillement des différentes expertises semble freiner certains développements.

Des expertises recherchées à travers de partenariats extérieurs, sont peu exploitées en interne, elles pourraient renforcer la synergie au sein de l'unité.

Les recherches en spintronique et en magnétisme sont plus interdisciplinaires, elles pourraient fédérer les chercheurs et chercheuses autour de ces thèmes.

Bien que les activités du groupe de théorie soient d'excellente qualité, ses collaborations internes avec les activités expérimentales restent limitées.

L'absence de séminaires de département réguliers nuit à la cohésion du département.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le DMONS est un partenaire incontournable sur plusieurs thématiques émergentes telles que la microfluidique sans parois, les textures des matériaux ferroélectriques, les propriétés optomécaniques des matériaux bidimensionnels et la physique mésoscopique. Il a sécurisé des financements et a valorisé ses découvertes et cela malgré de récents départs.

Ces succès sur des sujets de recherche de pointe pourraient servir de base à des projets européens d'excellence tels que l'ERC (inclus *l'ERC Synergy*) ou l'EIC (*Pathfinder OPEN*, etc.), renforçant ainsi le rayonnement et l'attractivité du département. Une implication renforcée des membres du DMONS dans des instances internationales (IUPAP, EMA, etc.) pourrait aussi accroître la visibilité du département.

Le département bénéficierait d'une meilleure cohésion avec une animation interne favorisant par exemple l'organisation d'événements internes réguliers tels que des séminaires ou des discussions scientifiques.

Une meilleure coordination des activités magnétisme et spintronique au sein du DMONS ainsi qu'avec les autres départements permettrait d'atteindre une masse critique sur plusieurs thématiques de pointe dans ce domaine.

Un renforcement des collaborations entre théoriciens et expérimentateurs au sein du DMONS et leur concrétisation par des publications communes ne peut être que bénéfique.

Enfin, la mise en place d'une stratégie commune de recrutement au concours CNRS pourrait favoriser le recrutement de chercheur ou chercheuse de haut niveau et le soutien de thématiques émergentes.

Équipe 4 : DON : Département d'optique ultrarapide et nanophotonique rapide et nanophotonique
 Nom du responsable : M. Pascal HEBRAUD

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Le département d'optique et nanophotonique (DON) regroupe des équipes s'intéressant aux études résolues en temps, aux échelles ultracourtes, sans pour autant en être l'exclusivité dans l'IPCMS. Les objets d'études sont divers : matériaux magnétiques, cristaux, nanoparticules ou molécules en phase condensée.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le DON a su donner de la visibilité à ses installations par sa participation à l'appel d'offres national commun avec le Laboratoire interactions, dynamiques et lasers (LIDYL), le Centre lasers intenses et applications (CELIA), l'Institut lumière matière (ILM) et le laboratoire Lasers, plasmas et procédés photoniques (LP3). Cette action a permis d'engager plusieurs collaborations en 2022. Cependant, pour le moment, cet appel à projets ne fournit pas de support financier, même si le GDR *Ufra fast phenomena* (UP) contribue en finançant les missions de collaborateurs.

Le décès du porteur de l'équipex UNION a conduit à un réexamen du projet scientifique initial et à l'analyse du devenir de l'installation. Le renforcement des moyens humains sur cet équipement a été une priorité du département. Le CNRS avait ouvert un poste de directeur de recherche en section 04 et avait colorié un poste de chargé de recherche en section 03. Ces opérations spécifiques n'ont pas été concluantes.

Le DON a fait des efforts pour favoriser les échanges scientifiques entre ses différentes équipes en organisant des séminaires internes donnés par les non-permanents ainsi que des présentations autour des développements instrumentaux.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	2
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	10
Sous-total personnels permanents en activité	24
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	20
Sous-total personnels non permanents en activité	22
Total personnels	46

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le DON est constitué de sept équipes de recherche comportant chacune entre un et trois EC-C. Le DON dispose d'un vaste panel de dispositifs expérimentaux, complémentaires et de pointe. La production globale du département est de très haut niveau avec plusieurs résultats particulièrement remarquables. Malgré des situations différentes selon les équipes, le DON apparaît globalement fragmenté et certains dispositifs expérimentaux lourds sont sous-employés par manque de ressources humaines. La mise en valeur de ces équipements dans le cadre de l'appel d'offres national est une excellente initiative pour aller vers une meilleure utilisation.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le DON permet de nombreuses études résolues en temps et de plus sur une gamme spectrale allant de l'IR à XUV. Les compétences présentes et les développements expérimentaux sont de très haut niveau. Les objets étudiés sont très variés : molécules organiques, macromolécules, nanoparticules, matériaux semiconducteurs, matériaux magnétiques, et même des plasmas en lien avec des études théoriques de plasmas d'antimatière.

La diversité des systèmes étudiés est permise par des collaborations avec d'autres départements de l'IPCMS ou des collaborations externes.

Les thématiques scientifiques abordées touchent à la biophotonique, la photo-conversion de l'énergie, les lasers organiques solides, les effets collectifs et le femtomagnétisme pour lequel le DON porte l'héritage scientifique et matériel des études pionnières de ce domaine.

Cette très grande diversité des expertises et techniques disponibles au sein du département et plus généralement de l'unité est une force pour le DON.

Les thématiques de recherche du département se sont récemment élargies aux domaines de l'énergie et de la santé.

Points faibles et risques liés au contexte

Les équipes du DON abordent des sujets très variés, qui présentent parfois des recouvrements avec d'autres départements, mais qui sont hors d'un cadre collaboratif.

Dans certaines équipes, la diminution des effectifs conduit à la réalisation d'activités quasi individuelles, ce qui peut conduire à un isolement thématique, à un essoufflement ou à un découragement des scientifiques.

Les ressources humaines disponibles au sein de l'équipe FemtoMag et autour de la plateforme Union apparaissent aujourd'hui insuffisantes pour exploiter tout le potentiel des dispositifs expérimentaux de pointe qui ont été installés et développés au cours des dernières années.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Compte tenu du trop grand nombre d'équipes et de thématiques relativement au faible nombre de membres permanents, le comité recommande de repenser l'organisation du département, notamment dans le cadre de la nouvelle structuration de l'IPCMS, ce afin de redynamiser certains sujets bien identifiés.

Le travail qui a été engagé autour de l'identification d'axes transverses constitue une opportunité pour susciter ou renforcer les collaborations interdépartements. Les collaborations internes sur les thématiques liées au magnétisme sont probablement sous-exploitées. Des synergies devraient pouvoir être trouvées afin d'optimiser l'utilisation des ressources et moyens existants.

La recherche de financement pour des chercheurs post-doctorants et la poursuite du travail de détection de candidats potentiels pour les concours de recrutement du CNRS sont des pistes possibles pour soutenir les activités pour lesquelles les ressources humaines sont insuffisantes comme dans le cas de la plateforme Union.

Équipe 5 : DSI : Département surfaces et interfaces

Nom du responsable : M. Hervé BULOUE

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les activités de recherche du département DSI s'articulent autour de quatre pôles : nanomatériaux et microscopie électronique, processus dynamiques, microscopie, champ proche et simulation. Chaque pôle développe une ou plusieurs thématiques de recherche s'intéressant aux propriétés des surfaces et d'interfaces aux petites échelles temporelles et spatiales. Les thèmes de recherche en microscopie électronique concernent la caractérisation tridimensionnelle de la structure et des propriétés des matériaux et biomatériaux, l'évolution des matériaux en cours de croissance ou en condition *operando*, la microscopie électronique corrélative multiéchelle et la microscopie électronique à transmission ultrarapide. Les processus dynamiques étudiés concernent les dynamiques de parois dans des matériaux multifonctionnels, la dynamique et la manipulation de l'aimantation dans des couches magnétiques à base de métaux de transition et de terres rares. Les activités de recherche dans le domaine de la microscopie à champ proche concernent la cartographie de la fluorescence de molécules uniques multichromophores avec une résolution subnanométrique et la cartographie du champ d'échange et de la polarisation en spin dans des systèmes organiques. Les activités de recherche en simulation concernent la modélisation du comportement de matériaux et systèmes complexes multiéchelles temporelles et spatiales.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les efforts affichés n'ont pas permis d'augmenter la production scientifique dans des journaux à fort impact, mais ont contribué à la maintenir à un niveau très élevé.

Le DSI a su exploiter l'excellence du potentiel humain, ce qui a permis un financement de l'ERC Consolidator Grant.

La cohérence du DSI a été renforcée au travers du pôle « simulation » qui interagit avec les toutes les autres activités de recherche du département.

Alors que le nombre de doctorants est resté stable, le nombre de post-doctorants a considérablement diminué pendant la période.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	8
Sous-total personnels permanents en activité	21
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	19
Sous-total personnels non permanents en activité	22
Total personnels	43

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le département DSI s'articule autour de quatre pôles comportant chacun au moins trois chercheurs ou enseignants-chercheurs. Le très haut niveau scientifique de l'équipe est lié à deux techniques expérimentales de pointe développées localement que sont la microscopie en champ proche pour la cartographie de fluorescence et de spin et la microscopie électronique ultrarapide et *operando*. De nombreuses thématiques scientifiques sont abordées dans l'équipe, la cohérence entre elles est assurée au travers du pôle de simulation numérique.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de DSI s'appuie sur les deux techniques phares que sont la microscopie en champ proche et la microscopie électronique. Le département a su développer des dispositifs expérimentaux originaux et performants qui lui permettent d'explorer de nouveaux champs de la physique des surfaces et interfaces.

Le développement de la spectromicroscopie de fluorescence stimulée en champ proche a notamment conduit pour la première fois à cartographier l'empreinte vibronique d'une molécule individuelle offrant la possibilité unique de suivre des réactions chimiques sur des surfaces. Ces résultats pionniers ont été largement reconnus par la communauté comme l'atteste la qualité des articles publiés dans des journaux de très haut niveau (5 articles pendant la période dans les revues Nature ou Science et environ 450 citations). Cette activité a été reconnue par la communauté par un projet européen très compétitif (ERC Consolidator).

Utilisant la microscopie électronique par effet tunnel, DSI se distingue également par les résultats obtenus en imagerie magnétique à l'échelle de la molécule unique. La technique de fonctionnalisation de la pointe STM par une molécule magnétique a permis de sonder le spectre d'excitation de spin d'une molécule unique. La technique mise en œuvre dans l'équipe ouvre la voie au contrôle localisé du spin à l'échelle moléculaire afin de mieux comprendre la physique dans de nouveaux états magnétiques localisés. Ces travaux originaux ont reçu une audience mondiale attestée par la publication d'articles dans des journaux à très forte visibilité (4 articles pendant la période dans les revues Nature ou Science). Le développement expérimental autour de la microscopie électronique ultrarapide et *operando* a également permis de maintenir à un haut niveau le rayonnement international de l'équipe grâce notamment aux très nombreuses collaborations scientifiques nationales et internationales qui représentent presque la moitié des publications de DSI. Cette activité bénéficie d'une très forte attractivité autant sur les ressources humaines, et notamment les doctorants, que sur les partenariats industriels avec les contrats industriels et le laboratoire commun de recherche CARMEN. Le comité note aussi que cette activité de recherche autour des biomatériaux participe activement à un impact sociétal dans le domaine de la santé.

Le DSI sait également faire émerger des thématiques prometteuses sur la caractérisation des matériaux multifonctionnels par des techniques d'imagerie 3D qui ont permis pour la première fois de sonder la structure interne des parois de domaines ferroélectriques à l'échelle nanométrique.

Le support théorique dont bénéficie l'équipe permet de consolider les nombreuses avancées expérimentales dans tous les domaines de recherche de l'équipe et d'en renforcer l'impact au sein de la communauté.

Points faibles et risques liés au contexte

Le DSI a su développer des dispositifs expérimentaux uniques pour étudier les matériaux et les mécanismes physico-chimiques aux interfaces et a acquis un niveau d'expertise compétitif au niveau mondial. Mais la pérennisation est mise en danger par les départs de personnels (retraite, mutation) hautement qualifiés.

La répartition des personnels de recherche notamment temporaires est très inégale dans le DSI et reflète les disparités autant qualitatives que quantitatives de la production scientifique. Cela fragilise le développement prometteur de thématiques de recherche porteuses comme les interfaces dans les matériaux multifonctionnels.

Alors que le pôle modélisation contribue de manière significative aux activités de recherche expérimentales de l'équipe, il existe peu d'interaction entre les activités expérimentales des différents pôles, ce qui peut limiter l'émergence de nouvelles thématiques porteuses.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Pour préserver son niveau de compétence unique et pour remplacer le personnel qui est parti, le comité préconise de favoriser des activités de recherche transverses liées au cœur d'expertise en matériaux et aux interfaces.

Le DSI devrait mettre à profit son excellente dynamique récente.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE(S)

Début : 10 octobre 2022

Fin : 12 octobre 2022

Entretiens réalisés : en présentiel ou en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Lundi 10 octobre 2022

12 h 00 - 13 h 30 Réunion à huis clos du comité

13 h 30 - 14 h 15 Bilan du directeur d'unité

14 h 15 - 16 h 20 Cinq faits scientifiques marquants

16 h 20 - 16 h 45 Pause

16 h 45 - 17 h 30 Réunion à huis clos avec les personnels non-permanents

17 h 30 - 18 h 15 Réunion à huis clos avec les ingénieurs, techniciens et administratifs

18 h 15 Réunion à huis clos du comité

Mardi 11 octobre 2022

08 h 30 - 10 h Présentation du Département de chimie des matériaux inorganiques (DCMI)

10 h - 10 h 30 Pause

10 h 30 - 12 h Présentation du Département des matériaux organiques (DMO)

12 h - 12 h 45 Réunions à huis clos avec les tutelles

12 h 45 - 14 h 15 Pause

14 h 15 - 15 h 45 Présentation du Département magnétisme des objets nanostructurés (DMONS)

15 h 45 - 17 h Visite de l'IPCMS (Plateformes)

17 h - 17 h 25 Pause

17 h 25 - 18 h 15 Réunion à huis clos avec les personnels chercheurs et enseignants-chercheurs

18 h 15 Réunion à huis clos du comité à huis clos

Mercredi 12 octobre 2022

08 h 30 - 10 h Présentation du Département d'optique ultra rapide et nanophotonique (DON)

10 h - 10 h 30 Pause

10 h 30 - 12 h Présentation du Département surfaces et interfaces (DSI)

12 h - 12 h 45 Réunion à huis clos avec la direction de l'unité

12 h 45 - 13 h 45 Pause

13 h 45 Réunion à huis clos du comité

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Néant.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES



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

Strasbourg, le 11 octobre 2023

Objet : Rapport d'évaluation DER-PUR230023177 - IPCMS - Institut de physique et
chimie des matériaux de Strasbourg

Réf. : RB/FF/ 2023-484

Rémi Barillon
Vice-Président Recherche,
formation doctorale et
science ouverte

Cher Collègue,

Affaire suivie par :
Florian Fritsch
Responsable du département
Administration de la
recherche et
accompagnement des
chercheurs
Tél : 03.68.85.15.19
florian.fritsch@unistra.fr

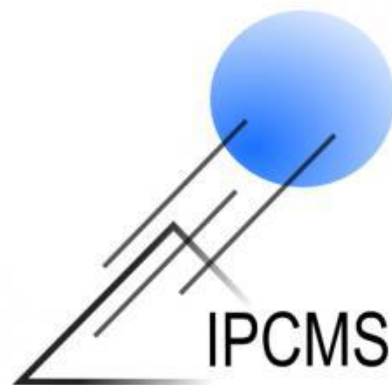
L'université de Strasbourg vous remercie ainsi que tous les membres du
comité HCERES pour le travail d'expertise réalisé sur l'unité de recherche
« Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg » (IPCMS –
UMR 7504).

Vous trouverez ci-après les observations formulées par l'unité sur le rapport
d'évaluation transmis.

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

Rémi Barillon

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



Rapport de l'HCERES - Juin 2023

Observations

Commentaire général

Nous remercions le comité de visite HCERES pour son travail d'analyse et d'écoute, à partir de notre document d'auto-évaluation et lors de la visite sur place du laboratoire. Nous apprécions l'opinion globalement très positive du comité sur l'activité et l'organisation de l'unité. Nous prenons bien note des recommandations émises par le comité et veillerons à les suivre au mieux. A la lecture du rapport, nous avons noté quelques erreurs factuelles et des commentaires méritant des précisions.

Observations sur le texte du rapport

Page 5, 19, 21, 25, 28, 29 : Les tableaux présentés dans ces pages indiquent à tort qu'il n'y a pas de post doctorants. Les cinq départements de l'IPCMS accueillent régulièrement des post-doctorant.e.s. L'information est clairement présentée par le laboratoire (à date : 3 post-doctorants au DMO, 4 au DSI, 3 au DCMI, 3 au DMONS, 4 au DON). Dans les rubriques imposées du tableau Excel il y avait mention des-post doctorants et des CDD Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés, avec la difficulté, parfois, de séparer les deux catégories.

Page 29 : il est écrit, pour le DSI, que :

« Alors que le nombre de doctorants est resté stable, le nombre de post-doctorants a considérablement diminué pendant la période. »

Ceci est inexact. Si on compare le tableau des personnels indiqué dans les rapports 2017 et 2022, qui donnent une vision des personnels à une date donnée des périodes concernées (au moment de la rédaction du rapport de l'unité) on constate que le nombre de doctorants est de 12 celui de post-doctorants est de 4, donc quasiment identique pour les deux périodes d'évaluation.

Page 29 du rapport, concernant le DSI :

« Les efforts affichés n'ont pas permis d'augmenter la production scientifique dans des journaux à fort impact, mais ont contribué à la maintenir à un niveau très élevé. »

Ceci est formellement inexact.

Dans le précédent rapport d'évaluation de 2017 couvrant la période 2011 à 2016, le DSI comptait une moyenne annuelle de 50 publications, avec un facteur d'impact moyen de l'ordre de 6. Sur la période du présent rapport, 2016-2021, le facteur d'impact moyen est de l'ordre de 8,6. Il y a donc une augmentation de la production scientifique dans les journaux à fort impact.

Page 30 du rapport il est écrit :

« La répartition des personnels de recherche notamment temporaires est très inégale dans le DSI et reflète les disparités autant qualitatives que quantitatives de la production scientifique. Cela fragilise le développement prometteur de thématiques de recherche porteuses comme les interfaces dans les matériaux multifonctionnels. »

Bien que l'activité interfaces dans les matériaux multifonctionnels pourrait bénéficier d'un renforcement en personnel permanent, il est inexact qu'elle soit fragile ou qu'il y ait un impact négatif sur la production scientifique.

Grace à l'obtention de financements propres (deux contrats de collaboration CNRS-Industrie et deux projets ANR), l'activité interfaces dans les matériaux multifonctionnels du DSI a pu recruter deux postdoctorants (U. Acevedo-Salas, B. Croes) et un ingénieur d'études (Y. Zhang) pour des durées limitées. Le caractère transverse de cette activité nécessite l'implication régulière d'autres membres de l'IPCMS (90% des publications impliquent des membres du DSI, DMONS et DON). Ceci a permis le développement d'une activité de tout premier plan, marquée par de nombreuses publications qualitatives (dont Applied Materials and Interfaces, NanoLetters, Nature Communications, npj 2D Materials and Applications), ayant reçu des distinctions éditoriales et de nombreuses citations. L'ouverture récente au concours IR par le CNRS devrait permettre de pérenniser cette activité et de renforcer les collaborations intra-département (dans le domaine de l'imagerie) et inter-départements (DSI-DON).

Page 9, à l'adresse du DMONS: *« Le magnétisme est un axe de recherche historique de l'IPCMS et reste une activité à très fort potentiel. Cependant, ce thème est distribué entre plusieurs départements : deux équipes au DMONS, une au DCMI et une au DSI. Cette dispersion limite le développement et le rayonnement auxquels cette activité peut prétendre. »*

Le magnétisme à l'IPCMS concerne également une équipe au DON, voire deux. A vrai dire, cette thématique inter-département concerne chimistes et physiciens de différentes spécialités qui se retrouvent aujourd'hui dans le cadre d'un axe thématique transverse.

Page 26, à l'adresse du DMONS : *« L'absence de séminaires de département réguliers nuit à la cohésion du département. »*

« Le département bénéficierait d'une meilleure cohésion avec une animation interne favorisant par exemple l'organisation d'évènements internes réguliers tels que des séminaires ou des discussions scientifiques. »

Comme indiqué dans le document d'autoévaluation (page 49), le DMONS organise un journal club (quasi)hebdomadaire depuis 2020. De plus, depuis très longtemps, il utilise pour son animation scientifique un créneau de séminaire hebdomadaire (page 43), qu'il partage depuis quelques temps avec le DSI.

Page 26, à l'adresse du DMONS : « Enfin, la mise en place d'une stratégie commune de recrutement au concours CNRS pourrait favoriser le recrutement de chercheur ou chercheuse de haut niveau et le soutien de thématiques

Les priorités de recrutement au DMONS sont discutées et définies de manière collective et sur le moyen-long terme. Depuis plusieurs années, deux priorités ont été identifiées et les porteurs des activités concernées ont travaillé à la recherche de candidats potentiels. Ces priorités sont inscrites dans l'organigramme cible du département. L'une d'elles devrait être satisfaite cette année avec le recrutement d'un chargé de recherche en section 03.

Page 26 : « La recherche sur les matériaux magnétiques, la magnonique et l'électronique de spin apparaît éclatée entre différents départements (DMONS, DSI, DCMI, DON). Si une telle situation peut se comprendre, au moins en partie, par le large spectre disciplinaire lié à ces activités (croissance, caractérisation magnéto-électrique, physico-chimie des surfaces et optiques) et par l'historique de l'unité, l'éparpillement des différentes expertises semble freiner certains développements. »

Le commentaire relève plus de l'IPCMS en général que d'un département en particulier. Une « dispersion » de l'activité « Magnétisme » a toujours existé à l'intérieur de l'IPCMS. Notons que le développement de la dynamique de spin ultra rapide (femto-magnétisme) a été le fruit d'une collaboration entre deux départements de l'IPCMS (DON et DMONS). Comme indiqué plus haut, cette thématique inter-département concerne chimistes et physiciens de différentes spécialités, avec des approches variées. La réflexion menée en interne au laboratoire a conduit à la mise en place d'un axe thématique transverse du même nom à l'issue de la démarche GPEC. Le DMONS est certes l'héritier de la longue histoire du magnétisme et de la physique des solides à Strasbourg mais il n'est pas le seul dépositaire de la thématique.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



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

hceres.fr

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

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

