

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LPCT - Laboratoire de physique et chimie
théoriques

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Lorraine

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Olivier Parisel, Président du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry Coulhon, Président

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

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

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

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président : M. Olivier Parisel, CNRS Paris

Experts : Mme Stéphanie Baud, université de Reims Champagne-Ardenne
Mme Karine Costuas, université Rennes 1
M. Giuseppe Foffi, université Paris-Saclay (représentant du CNU)
M. Laurent Galmiche, École normale supérieure Paris-Saclay (personnel d'appui à la recherche)
M. Tanguy Le Bahers, université de Lyon (représentant du CoNRS)
M. Agilio Padua, École normale supérieure de Lyon
Mme Véronique Terras, CNRS Orsay

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. François Guillaume

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire de physique et chimie théoriques
- Acronyme : LPCT
- Label et numéro : UMR 7019
- Nombre d'axes : 5 axes et 2 axes transversaux
- Composition de l'équipe de direction : M. Dragi Karevski

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et Technologies

ST4 Chimie

ST2 Physique

ST1 Mathématiques

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'unité, dont l'activité est consacrée aux approches théoriques et méthodologiques en physique et en chimie, se structure autour de cinq axes disciplinaires :

1. Dynamique et symétrie : cet axe regroupe l'ensemble des activités relevant de la physique théorique présentes dans l'unité (physique statistique classique et quantique, physique mathématique, théorie de la matière molle ou condensée) ;
2. Interaction rayonnement-matière : se retrouvent ici les approches théoriques et méthodologiques courant de la physique des collisions à la photochimie, photophysique et photobiologie ;
3. État liquide, interfaces, solvation : parmi les thématiques abordées dans cet axe, parfois en collaboration expérimentale, on citera l'étude de la réactivité aux interfaces aqueuses ou en milieu supercritique, celle de matériaux orientés vers la photocatalyse ou le photovoltaïque ou encore les problématiques de nanoconfinements dans des matériaux poreux ;
4. Biophysique et biochimie : cet axe fédère les travaux théoriques, en physique ou chimie, menés sur des objets relevant du « vivant » (protéines, membranes, ADN, bases moléculaires de la réplication virale) ;
5. État solide, structure et propriétés : cet axe développe la modélisation de systèmes étendus (matière condensée, systèmes mésoscopiques) ; les applications vont des propriétés de transport au magnétisme, la catalyse, la cristallographie ou encore le photovoltaïque.

À ces axes viennent s'ajouter deux thématiques transversales :

1. Développements numériques et théoriques ;
2. Didactique, épistémologie et interdisciplinarité.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le LPCT, créé en 2018, résulte de la fusion des équipes de physique et de chimie théoriques provenant de quatre unités qui étaient implantées sur le site lorrain. Cette construction avait pour but de donner une plus grande visibilité aux recherches menées en physique et en chimie théoriques au sein de l'université de Lorraine (UL), tout en permettant le partage d'objectifs, de méthodologies ou d'instrumentation informatique. Ses domaines sont larges et recouvrent en particulier la modélisation de la matière condensée, la physique statistique, la chimie théorique et la biophysique/biochimie. Les objets d'étude vont des gaz quantiques fortement corrélés aux systèmes complexes relevant du vivant.

L'unité est pour sa plus grande partie (environ 2/3 des effectifs) localisée sur le site de Vandœuvre-lès-Nancy (Meurthe-et-Moselle). Environ un tiers des effectifs est localisé à l'institut de chimie, physique et matériaux de Metz (Moselle). Un membre permanent est localisé à l'institut universitaire de technologie (IUT) de Saint-Avold (Moselle).

Le LPCT est actuellement dirigé par M. Dragi Karevski suite au départ anticipé de son premier directeur M. Xavier Assfeld, porteur du projet initial de fusion-création.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

En raison de son statut d'unité mixte de recherche (UMR), l'unité relève des deux tutelles, l'université de Lorraine (UL) et le CNRS.

L'UL a organisé ses unités de recherche en dix pôles scientifiques correspondant à des secteurs disciplinaires et l'unité fait partie du pôle Chimie et Physique Moléculaires (CPM) comprenant quatre UMR et une équipe d'accueil située à Metz.

L'unité est rattachée à l'Institut national de chimie du CNRS comme institut principal et à l'Institut national de physique du CNRS comme institut secondaire.

Au niveau plus local, le LPCT est membre de l'Institut Jean Barriol (IJB), structure de recherche fédérative qui regroupe les unités de l'UL s'intéressant aux développements méthodologiques et instrumentaux multi-échelles, aux matériaux moléculaires et hybrides, et aux interfaces avec les sciences biologiques (microorganismes, macromolécules et molécules pour le vivant).

L'unité relève de l'école doctorale Chimie, Mécanique, Matériaux, Physique (C2MP).

Elle est membre du programme ISITE Lorraine Université d'Excellence (LUE), lequel la soutient financièrement régulièrement.

De par ses activités scientifiques tournées vers la simulation numérique, l'unité est particulièrement active dans le projet de mésocentre de calculs EXPLOR de l'UL : elle participe à son financement et à son administration grâce aux crédits du contrat de plan État-région (CPER) et des fonds européens de développement régional (FEDER). De même, elle participe à la création d'un *datacenter* (centre de données numériques) mutualisé entre l'UL, le centre hospitalier Régional universitaire (CHRU) de Nancy, le CNRS et la métropole du grand Nancy.

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

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	13
Maîtres de conférences et assimilés	13
Directeurs de recherche et assimilés	5
Chargés de recherche et assimilés	4
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	7
Sous-total personnels permanents en activité	42
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	11
Doctorants	26
Sous-total personnels non permanents en activité	43
Total personnels	85

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
Université de Lorraine	26	0	3
CNRS	0	9	4
Total	26	9	7

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	621,563
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	43,525
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	1 276,276
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	1 368,023
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.)	117,221
Total en K€	3 426,608

AVIS GLOBAL

Affichant durant les quatre années de la période d'évaluation considérée une production d'environ 500 articles publiés dans des revues de tout premier plan, dont un bon nombre dans des revues généralistes prestigieuses (*Science, Nature, etc.*), le LPCT se caractérise par un fort dynamisme et une forte attractivité scientifique (doctorants, post-doctorants, stages M2). La reconnaissance de l'unité est illustrée par le nombre particulièrement élevé de conférences invitées dans des congrès internationaux (82).

Le LPCT bénéficie d'un fort ancrage dans le paysage local et régional. Les résultats obtenus aux appels d'offres nationaux (par exemple 18 projets ANR dont 12 comme porteurs) sont remarquables. De par ses activités scientifiques tournées vers la simulation numérique, l'unité est particulièrement active dans le projet de mésocentre de calculs EXPLOR de l'université de Lorraine (UL). Elle participe à son financement et à son administration grâce aux crédits du contrat de plan État-région (CPER) et des fonds européens de développement régional (FEDER).

Ces réussites ne doivent cependant pas masquer quelques faiblesses structurelles qui pourraient, à moyen ou long terme, induire des difficultés tant au sein de l'UMR qu'au sein des axes qui la constituent. Il convient en particulier de souligner en premier lieu les départs, statutaires ou volontaires, de personnels et les charges de gestion de recherche ou d'administration qui se trouvent déportées sur les personnels restants. Une seconde faiblesse est le fort déficit de communication entre les différents axes constituant l'UMR, voire même parfois au sein des axes eux-mêmes. Finalement, il y a une redondance entre les différentes instances dont l'unité s'est dotée : assemblée générale (AG), conseil de laboratoire (CoLab), conseil scientifique (CoSci), cellules d'appui et commissions. Il serait sans doute souhaitable que les rôles et contours de ces dernières soient mieux précisés et dans la pratique et auprès des personnels.

Tout en s'interrogeant quant à ces derniers points, le comité d'experts constate cependant le bon fonctionnement de l'unité au quotidien et tient à souligner la grande qualité des recherches qui y sont menées. Il ne doute pas que la direction de l'UMR soit très consciente de la problématique que constitue la politique de recrutements et de promotions, mais il attire l'attention de la direction sur les risques de nouveaux départs qui pourraient mettre l'UMR en difficulté.

L'outil informatique constitue le cœur de métier de l'unité. Le comité salue son souhait de se doter de ressources de calcul haute performance (HPC) en propre, mais lui recommande de rester très attentive quant aux modalités qui prévaudront à l'intégration de ces ressources dans le futur *datacenter* de l'UL. Le comité invite l'unité à réfléchir, avec l'ensemble des personnels concernés (chercheurs, enseignants-chercheurs, personnels d'appui à la recherche), à la construction d'un projet cohérent qui satisfasse toutes les parties et selon un calendrier à définir avec la tutelle universitaire.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Il est rappelé ici que les recommandations du rapport précédent avaient été faites avant la création effective de l'unité. Certaines concernaient des équipes relevant de la fusion, d'autres étaient plus globales pour faciliter la mise en place de la nouvelle unité.

Les recommandations faites au niveau de l'unité ont été globalement suivies, en particulier l'incitation à publier dans des revues à fort facteur d'impact en privilégiant, quand cela est possible, des journaux interdisciplinaires, de même que celles encourageant la soutenance de l'habilitation à diriger des recherches (HDR) et à répondre de façon plus accrue aux appels à projet (AAP) locaux (ISITE-LUE), régionaux, nationaux (ANR) ou internationaux (FEDER, ERC).

Dans le précédent rapport, le comité recommandait de transformer les domaines d'activités communes en de véritables axes transversaux. Deux axes sont maintenant définis, le premier s'intitule « développements numériques et théoriques » et le second « didactique, épistémologie et interdisciplinarité ».

Un risque mentionné était la localisation de l'unité sur trois sites, celle-ci ne semble pas poser de problèmes.

En ce qui concerne la recommandation consistant à mettre en place un vrai centre de compétences sur le calcul scientifique, celle-ci a été suivie d'effets puisque l'unité a su s'impliquer de façon importante dans la création du mésocentre EXPLOR et dans la mise en place en cours du *datacenter* de l'UL.

L'unité a su renforcer son personnel d'appui à la recherche (PAR), en particulier au niveau de la gestion administrative et financière, et a obtenu un certain nombre de recrutements (UL et CNRS).

Finalement, une recommandation importante était que le projet de l'unité devait devenir plus concret et montrer plus clairement, sur l'ensemble des axes, le bénéfice de l'association des physiciens et des chimistes. Pour certains axes, le bénéfice du couplage physiciens/chimistes n'apparaît pas clairement et l'interaction entre les axes est encore faible.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources propres de l'unité ont augmenté régulièrement de manière très significative depuis sa création, elles ont pratiquement quintuplé en quatre ans. Ceci est dû à l'obtention d'importants contrats locaux, nationaux, européens ou internationaux (FEDER, CPER, projet international de coopération scientifique [PICS]). L'apport de financements extérieurs a donc globalement fortement augmenté mais on notera une disparité selon les axes.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques sont clairement définis pour chacun des axes, lesquels présentent d'excellentes réalisations. La trajectoire scientifique s'inscrit dans la continuité de celle qui avait été annoncée dans le projet de création de l'unité.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement par axes permet une porosité scientifique illustrée par plusieurs collaborations inter-axes et qui se traduisent par des publications communes.

L'unité s'est dotée d'un conseil scientifique (CoSci) qui se réunit mensuellement. Le conseil de laboratoire (CoLab) se déroule sous forme d'assemblée générale (AG). Cependant, il pourrait être avantageux de clarifier de façon plus explicite les rôles respectifs du CoSci et du CoLab, ce dernier étant le seul à avoir une existence imposée et définie dans les statuts. En l'état, la distinction entre CoLab et AG n'est pas très claire.

Le fonctionnement est globalement satisfaisant mais nécessiterait sans doute une communication en interne plus étendue ainsi que des actions spécifiques favorisant davantage les rapprochements entre axes.

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

Les personnels du LPCT font preuve de très hautes compétences scientifiques en théorie et techniques pour les développements informatiques. Ils ont ainsi une très forte visibilité qui leur permet de répondre à des AAP variés (FEDER, CPER, ANR, ISITE-LUE etc.) et de disposer ainsi de ressources propres importantes. Une grande partie de ces ressources a servi à l'achat et à la jouvence d'équipements HPC dont une partie importante a été installée au mésocentre de calcul EXPLOR.

Parmi les possibilités d'évolution des moyens informatiques et de calculs s'insérant dans la politique du site UL, figure l'intégration d'une partie de l'informatique de l'unité dans le futur *datacenter*.

Finalement, le LPCT dispose de services informatiques remarquablement efficaces tant pour le calcul HPC que pour l'ensemble de son environnement (communications, archivage, stockage).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité tient à relever l'incertitude quant à la poursuite et la hauteur à terme des financements CPER et ISITE, l'incertitude quant à la possibilité pour la tutelle UL de demander à terme des contributions financières importantes aux entités constituant le futur *datacenter* de l'UL et l'incertitude relative au calendrier de la seconde phase des travaux de mise en place de ce mésocentre.

La réactivité et la réussite aux AAP restent quelque peu disparates selon les axes.

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'unité est organisée en axes thématiques indépendants qui définissent eux-mêmes leurs objectifs scientifiques. On notera comme principaux points forts que les thématiques de l'unité (de ses axes) se situent dans une très large mesure au plus haut niveau de l'état de l'art international et que le LPCT fait montre d'une forte implication dans les réseaux académiques (4 Groupements de Recherche [GDR], IJB, 27 organisations de conférences nationales ou internationales) et non-académiques (l'obtention d'une chaire industrielle sur la flottation est remarquable et doit être saluée).

Les thématiques de l'unité s'inscrivent également dans plusieurs problématiques sociétales essentielles : aspects biophysiques et biochimiques, photocatalyse, photovoltaïque, modélisation de solvants alternatifs. L'organisation interne est en adéquation opérationnelle avec les thématiques abordées et est également en accord avec les orientations des sections 28/29/30/31/32/33/85 du CNU et 2/4/13 du CNRS.

Une possibilité liée au contexte local pourrait être le renforcement de collaborations au sein de la fédération IJB et de son pôle de rattachement CPM dans le cadre de l'UL.

D'un point de vue organisationnel, l'actuel directeur d'unité est assisté d'un directeur adjoint, du CoLab et du CoSci. Les axes scientifiques du LPCT sont soutenus par deux cellules d'appui à la recherche. La première, le service de gestion et d'assistance, est en charge de tous les aspects financiers (ressources, dépenses, contrats, budget) et des aspects relevant des ressources humaines. La seconde est le service informatique qui gère les moyens de calcul scientifique locaux (clusters, développements logiciels) et l'ensemble du parc bureautique, fixe ou nomade, de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Un risque possible provient de la diversité des thématiques qui pourrait nuire à la visibilité de l'unité, par un effet de « dilution » ou par effets d'aubaine. Les départs récents ou à venir de chercheurs et d'enseignants-chercheurs pourraient conduire à l'abandon de certaines thématiques. Le départ de certains PAR pourrait affaiblir le potentiel productif et scientifique de l'unité.

Un point faible provient de l'organisation interne qui mériterait une meilleure communication inter-axes au moyen par exemple de séminaires communs, de l'organisation de journées des doctorants ou de journées de laboratoire (au-delà des AG), la mise en place de groupes de travail sur des thématiques structurantes comme la communication de l'unité (interne et externe), la formation permanente ou encore les enjeux de développement durable.

Le pouvoir décisionnaire du CoLab est peu étendu et ses réunions se déroulent en AG. Les rôles respectifs du CoSci et du CoLab ne sont pas clairs. Il en est de même des rôles respectifs de la commission informatique et du service informatique.

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

Pour répondre à ce paragraphe et au suivant, le comité se bornera à quelques observations et remarques.

Il a pu constater que l'unité se conforme à l'ensemble des réglementations en vigueur ou à des chartes éditées par les tutelles. Il s'agit en particulier des règles relatives aux conditions de travail et aux conditions d'hygiène et sécurité, des règles de gestion en matière d'administration publique, des principes de non-discrimination et de conservation du patrimoine scientifique et des systèmes (forte redondance des systèmes d'archivage).

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité devra être particulièrement attentive à la problématique des promotions MCF/PR et des PAR. Les promotions pour le grade hors-classe ne doivent pas être négligées et les agents éligibles doivent être encouragés à s'y présenter, en y étant soutenus. Là aussi, un plan pluriannuel pourrait être étudié en CoLab. Si le comité salue l'obtention d'un poste Chaire Professeur Junior (CPJ), la direction doit être consciente des interrogations que ce recrutement pose auprès de certains personnels.

Enfin, pour ce qui concerne la « réduction de l'empreinte carbone », l'unité pourra être amenée, selon les recommandations des tutelles, à se doter d'un référent spécifique. L'intégration future de la structure de calcul et d'archivages/stockage dans le *datacenter* de l'UL, dans une infrastructure moderne et adaptée, pourrait permettre l'optimisation énergétique et frigorigène.

La parité n'est pas respectée *stricto sensu*. Mais ceci ne serait être pris comme une critique, l'unité nouvelle devant assumer son histoire antérieure et le fait que cette parité doit être estimée par pondération selon celles existant dans les différentes sections du CNU et du CNRS. L'unité n'a par ailleurs pas vraiment de leviers simples d'action dans ce domaine, en matière de recrutements de personnels permanents ou non-permanents.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'unité présente une très bonne attractivité qui se quantifie par le nombre élevé d'étudiants (M2, doctorants) et de post-doctorants accueillis, par les mois de chercheurs-invités, le nombre d'invitations et de participations dans des congrès nationaux ou internationaux, l'organisation de congrès dont certains sont internationalement reconnus et la création d'un laboratoire international associé (LIA) avec les États-Unis.

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 un important rayonnement international, fruit de l'activité de plusieurs de ses membres qui effectuent des séjours longs ou ont même des associations avec d'excellentes universités étrangères.

L'analyse des éléments factuels du document d'autoévaluation (DAE) montre une claire reconnaissance internationale, illustrée par le nombre élevé de conférences invitées à l'international (82) qui peut cependant différer selon les axes. L'unité rayonne au niveau européen de par ses projets déposés à l'*European research council* (ERC), ses réussites dans le cadre de projets FEDER ou dans celui du Centre Européen de Calcul Atomique et Moléculaire (CECAM).

L'unité est récipiendaire du fait de ses chercheurs et enseignants-chercheurs de plusieurs distinctions et prix à l'international.

Elle est active dans des sociétés savantes, dans quatre GDR, dans plusieurs LIA (Slovénie, États-Unis) et dans l'organisation de dix-sept congrès internationaux ou nationaux.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité ne fait pas de remarque particulière.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité soutient très fortement les accueils de stagiaires M2 (32 au cours de la période considérée), de doctorants et de post-doctorants (environ 35 parfois en codirection ou en cotutelle) souvent d'origine internationale et de professeurs invités. Les financements de ces actions sont soutenus à la fois par l'unité et par les ressources propres des axes.

Points faibles et risques liés au contexte

Un risque identifié par le comité est celui de la difficulté croissante à trouver des co-financements et également celui de la baisse du nombre de contrats doctoraux financés par la région Grand Est ou par l'UL.

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

L'unité est porteuse de plusieurs projets ANR (12 sur un total de 18), de contrats CPER (3) ou FEDER (2) et d'une chaire industrielle. La réussite aux AAP doit être saluée mais reste disparate selon les axes.

L'unité s'est par ailleurs investie dans deux projets « *Advanced et consolidator* » de l'ERC, initiatives qui, si elles n'ont pas encore abouti, ont été perçues favorablement (liste complémentaire et audition).

Points faibles et risques liés au contexte

Le principal risque pour l'unité est une possible réduction, dans les années à venir, de la hauteur des financements sur AAP pour ce qui concerne la recherche fondamentale.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité dispose d'un parc informatique remarquable (y compris avec le mésocentre EXPLOR) qui bénéficie d'une gestion particulièrement efficace.

Points faibles et risques liés au contexte

Sans que cela constitue un risque fort, l'unité devra s'assurer avec l'UL de la meilleure coordination pour le transfert de ses moyens informatiques vers le futur *datacenter* de l'UL. Un risque plus important est celui de la facturation des fluides nécessaires au fonctionnement des équipements, voire, à terme, d'avoir à payer la location des surfaces.

Par ailleurs l'unité doit s'assurer de la pérennité de la gestion de l'ensemble de ses systèmes informatiques, HPC en particulier, sur ses différents sites.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

Avec près de 500 publications durant la période considérée, dans des revues reconnues, la production de l'unité est excellente.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique est excellente avec 5,6 Articles avec Comité de Lecture (ACL) par ETP et par an. Un grand nombre des ACL est paru dans des revues prestigieuses (2 *Science*, 2 *Nature*, 2 *Nature Communications*, 1 *Chemical Reviews*, 1 *Nature Chemistry*, etc.) ou dans les meilleurs journaux de la spécialité (10 *JACS*, 10 *Phys. Rev. Lett.*, 22 *JCTC* etc.). L'impact de cette production est manifestement important lorsque l'on considère les 82 conférences invitées (plus de 20/an) dans des congrès internationaux. Par exemple les travaux de l'axe 1 sur l'hydrodynamique généralisée, avec un ACL cité en moyenne 30 fois/an, ont un retentissement international important.

Le LPCT a également cherché à développer sa visibilité et ses relations au niveau international par l'organisation de congrès importants, par exemple le colloque « *Correlation, polarization and ionization in atomic and molecular Collisions* » qui s'est tenu à Metz en 2019, ou par le portage de projets de recherche internationaux comme des LIA ou des Partenariats Hubert Curien (PHC).

Points faibles et risques liés au contexte

La production quantitative n'est pas répartie de façon homogène entre les cinq axes (entre 2,5 et 12 ACL/ETP/an), elle est la plus faible pour l'axe 1, ce qui est compréhensible lorsqu'on considère son domaine d'activité qui n'appartient pas au même champ disciplinaire que les autres axes plus centrés sur la modélisation et la simulation de phases condensées.

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 scientifique de l'unité est équilibrée selon les axes et est à la mesure des différents usages disciplinaires ou sous-disciplinaires usuellement pratiqués. L'ensemble des personnels, permanents ou non, est engagé dans le processus de valorisation des travaux réalisés.

Points faibles et risques liés au contexte

L'évolution défavorable de l'effectif PAR associé à d'éventuels départs imprévus (mutations ou promotions par exemple) pourraient impacter le fonctionnement de l'unité et la production scientifique de certains des axes de recherche.

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

Le comité n'a constaté aucun manquement éthique ou déontologique aux règles ou chartes usuellement en vigueur dans les disciplines ou sous-disciplines dont elle relève. La valorisation des résultats est encouragée et soutenue par ses différentes instances de direction.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'émet aucune remarque particulière.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

La valorisation de la production scientifique se fait aux meilleurs niveaux international et national. L'unité a su développer d'effectifs réseaux de grande qualité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Une grande partie des thématiques qui définissent l'unité ne se prêtent pas facilement aux interactions avec le monde non-académique. Il convient cependant de rappeler ici l'obtention d'une chaire industrielle et la mise en œuvre, à soutenir, de deux axes transversaux ouverts vers l'extérieur. Un de ces deux axes s'adresse clairement aux acteurs de la culture en mettant en œuvre des analyses ou dispositifs didactiques spécialisés ou moins spécialisés. Plusieurs thématiques de recherche de l'unité concernent cependant, au niveau fondamental, des sujets directement en lien avec des problématiques sociétales relevant par exemple du domaine médical, du domaine énergétique ou de celui de la formulation.

Les relations de l'unité avec les collectivités régionales (CPER en particulier) sont à souligner ; l'unité est dans ce domaine fortement soutenue par ses tutelles.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'émet aucune remarque particulière.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est impliquée dans le développement de plusieurs logiciels informatiques distribués mondialement. Cette activité portée par l'axe transversal « développements théoriques et numériques » est décrite plus loin dans ce rapport.

Points faibles et risques liés au contexte

Se référer à l'axe transversal « développements théoriques et numériques ».

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité participe régulièrement (Fête de la Science, par exemple) à des manifestations ouvertes au grand public. L'axe transversal « didactique, épistémologie et interdisciplinarité » participe à l'analyse et à la diffusion des connaissances (vulgarisation, analyses épistémologiques ou sémantiques).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'émet aucune remarque particulière.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Il est recommandé à l'unité de renforcer le profil qui fait son originalité, à savoir le « brassage » entre physiciens et chimistes. Ceci peut se faire par le développement des deux axes transversaux qu'elle a déjà mis en place. Il lui est également recommandé d'ajuster son organigramme scientifique afin d'éviter redondances et recouvrements entre certains axes.

La recherche de différentes sources de financements sur AAP locaux, régionaux, nationaux ou internationaux est encouragée avec le soutien des services d'accompagnement des tutelles.

L'unité doit ajuster son organisation interne en clarifiant les rôles respectifs de la cellule et de la commission informatique, du CoSci, du CoLab, de l'AG et les articulations entre ces différents organes.

Un référent parité, ou mieux un binôme femme-homme, pourrait être nommé par l'unité.

En ce qui concerne la conservation du patrimoine scientifique et des systèmes, il pourrait être recommandé de réactiver une « commission - cellule » informatique en charge de recenser les demandes et besoins des personnels en collaborant avec le CoSci et le CoLab afin de les conseiller dans les choix stratégiques à opérer. Il faudra veiller à la bonne continuité informatique et aux moyens qui seront mis par les tutelles dans la gestion du *datacenter*, notamment en matière de surface et de qualité du réseau qui seront mis à disposition de l'unité. De même, devra être définie de façon très précise, l'étendue des mutualisations envisagées avec une clarification du positionnement des personnels d'appui dans ce cadre. L'unité agit cependant de manière proactive sur ces aspects, mais devrait afficher une politique claire et pluriannuelle de recrutements.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

L'unité doit continuer les efforts déjà réalisés en matière d'attractivité, au national ou à l'international, mais aussi au niveau local en organisant par exemples des séminaires, cours et formations ouverts aux différentes composantes de l'université. La politique d'organisation de congrès doit être maintenue, soutenue et encouragée.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

La production de l'unité étant très satisfaisante, le comité n'émet aucune recommandation particulière si ce n'est de continuer de viser la publication d'articles dans des journaux renommés et de répondre aux AAP liés à ses thématiques constitutives fondamentales.

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

Les thématiques de l'unité présentent, autant que faire se peut, une adéquation raisonnable avec les thématiques sociétales qui relèvent de ses domaines de compétences. Il lui est recommandée de ne pas se disperser par trop d'AAP spécifiques qui pourraient finir par éloigner ses personnels de leurs cœurs de métier.

Les deux axes transversaux développés s'inscrivent bien dans les préoccupations sociétales et doivent être maintenus.

ÉVALUATION PAR AXE

Axe 1 : Dynamique et Symétrie (D&S)

Nom du responsable : M. Jérôme Dubail

THÉMATIQUES DE L'AXE

L'axe « dynamique et symétrie » est actif dans différents domaines de la mécanique statistique tant d'un point de vue classique que quantique. L'approche commune est basée sur des modèles microscopiques simplifiés qui font émerger de nouvelles propriétés aux grandes échelles de longueur. Le nombre de thématiques scientifiques qui sont actuellement abordées par les membres de l'axe est élevé : il comprend la matière molle (systèmes colloïdaux et polymères), les systèmes quantiques (systèmes ouverts, systèmes désordonnés et modèles quantiques unidimensionnels), les analogies gravitationnelles pour la matière condensée et, plus généralement, toute question abordée par des modèles de physique mathématique.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Une remarque importante est que cet axe résulte de la fusion de plusieurs équipes lors de la création du laboratoire. Il est donc difficile d'apprécier le suivi donné aux recommandations antérieures. De façon générale, il est cependant constaté que la production scientifique est restée de grande qualité.

Une des recommandations de l'évaluation précédente était, pour l'ancienne équipe qui a donné naissance à celle-ci, d'avoir une politique plus proactive vis-à-vis des possibilités de financement. En se limitant à la période considérée pour cette évaluation, il semble que cette recommandation n'ait été que partiellement satisfaite avec une participation à une seule ANR (35 k€) et un PICS (13 k€). On peut cependant constater qu'un financement ANR conséquent (~320 k€) et une chaire CPJ ont été récemment obtenus. Cela montre une tendance positive qui va dans la direction des recommandations du rapport précédent.

EFFECTIFS DE L'AXE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	5
Maîtres de conférences et assimilés	3,5
Directeurs de recherche et assimilés	0,5
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	10
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	5
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	15

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'axe

Cet axe scientifique est pleinement impliqué dans le domaine de la physique théorique et mathématique, avec une forte ligne directrice représentée par la mécanique statistique. Les membres ont produit une quantité tout à fait remarquable d'articles dans les revues de référence de leur domaine. Cette forte visibilité est soulignée et soutenue par un large réseau de collaborations internationales. Une grande attention devra être portée à l'évolution de la composition de l'axe. Un examen attentif des tendances futures et des recrutements possibles est indispensable.

Points forts et possibilités liées au contexte

Pour un axe scientifique aussi fortement impliqué dans la physique théorique, la production scientifique est l'un des critères les plus importants à prendre en compte. À cet égard, l'axe présente au cours de la période une importante production avec plus de 75 articles originaux (ACL) publiés dans les revues de référence dans le domaine, dont certains dans des revues prestigieuses (4 PRL et 1 Science). Ces articles à fort rayonnement ont un grand nombre de citations qui témoignent d'un clair impact sur le domaine. La reconnaissance internationale se traduit également par un vaste réseau de collaborations qui s'étend sur plus de quinze pays et sur trois continents.

Les membres de l'axe sont également très actifs dans l'organisation de manifestations scientifiques nationales ou internationales (6 conférences, workshops ou écoles organisées sur la période). Le grand nombre de membres de l'équipe invités à présenter leurs recherches lors de conférences et ateliers internationaux (29) témoigne clairement d'une importante visibilité.

Points faibles et risques liés au contexte

Le problème du faible nombre de doctorants et post-doctorants semble lié au faible nombre de financements obtenus par les membres de l'axe. Il apparaît qu'au cours de la période, seuls deux projets de recherche avec un budget assez limité ont été financés (1 ANR, 35 k€ et 1 PICS EQUATEUR 13 k€). Le manque de financement peut mettre en danger la capacité à attirer des doctorants et des post-doctorants et ne traduit pas les compétences scientifiques du groupe.

L'âge moyen des membres permanents de l'axe est supérieur à 52 ans, deux de ses membres prendront leur retraite dans les prochaines années. Les derniers recrutements (EC et CNRS confondus) sont antérieurs à la création du LPCT. Il y a un risque sérieux de réduction des effectifs, ce qui pourrait rendre le groupe de taille sous-critique dans les années à venir. De ce point de vue, le recrutement actuellement en cours sur une CPJ devrait permettre de limiter ce risque au moins à court terme.

Le laboratoire est cependant réparti entre trois sites géographiques et ceci a un impact particulièrement important sur cet axe puisque le groupe qui travaille sur la matière molle est majoritairement situé à Metz. Cette bi-localisation de l'axe ne semble pas avoir de conséquences dommageables sur les travaux menés mais ne semble pas faciliter la communication intra-axe.

RECOMMANDATIONS À L'AXE

L'axe devrait essayer d'élaborer une stratégie visant à améliorer son potentiel d'attractivité en ce qui concerne les doctorants et les post-doctorants. Cela pourrait se faire par une politique plus volontariste en matière de recherche de financements. Le comité est convaincu que, grâce à la grande réputation internationale de l'axe, il ne sera pas difficile d'attirer de bons étudiants une fois les financements assurés. L'axe devrait également finaliser le positionnement de sa stratégie scientifique pour les années à venir en essayant d'adopter une attitude proactive en matière de recrutements, en particulier vis-à-vis du CNRS. Il serait également judicieux de renforcer les interactions entre les deux sites (Nancy et Metz) afin de créer de réelles collaborations intra-axe et inter-axes au sein du LPCT.

Axe 2 : Interactions Rayonnement Matière

Nom du responsable : M. Jean-Christophe Tremblay

THÉMATIQUES DE L'AXE

L'axe Interaction Rayonnement Matière (IRM) étudie les processus photo-induits sur des échelles de temps allant de l'attoseconde à la nanoseconde et sur des échelles d'espace s'étendant du nanomètre au micromètre.

Les thèmes de recherche de cet axe portent :

- Sur la physique des collisions ionisantes, le photovoltaïque et la photocatalyse (homogène et hétérogène) ;
- Sur la dynamique des états excités (du mouvement de la densité électronique à celui des noyaux) ;
- Sur la photobiologie (par exemple : la photolésion de l'ADN).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les contours thématiques de la précédente évaluation n'étaient pas tout à fait les mêmes. Les recommandations étaient :

1. De privilégier les interactions entre les groupes de l'axe ;
2. D'encourager les rencontres scientifiques entre sous-groupes pour faciliter les échanges de résultats scientifiques et de compétences ;
3. De veiller à ne pas se limiter à des applications dans le domaine de la biologie, mais de les diversifier en incluant notamment des applications vers la chimie, entre autres par des interactions avec l'axe « état liquide : interfaces, solvatation ».

Pour les points 1 et 2, l'interaction entre sous-groupes n'est encore que peu effective. Cependant, pour le point 3, certaines applications ont été menées en collaboration avec d'autres axes comme l'axe « état solide : structure & propriétés » pour l'étude de systèmes photovoltaïques.

EFFECTIFS DE L'AXE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	2,5
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0,5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	12

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'axe

L'axe IRM développe une recherche de pointe dans le domaine de l'étude des états excités de la matière. La recherche qui y est réalisée est particulièrement dynamique, caractérisée par la publication d'une centaine d'articles et de quelques chapitres d'ouvrage pendant ce contrat. Il est important de noter que les sujets abordés dans cet axe sont très souvent en lien direct avec un des autres axes de recherche de l'unité, une large part des chercheurs et enseignants-chercheurs de l'axe IRM étant impliqués dans d'autres axes de recherche de l'unité.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production de l'axe est élevée avec environ 100 ACL pour trois ETP en moyenne pendant la période. Les articles attribués à l'axe IRM ont été publiés dans les journaux de physique (*Phys. Rev. Lett.*, *Phys. Rev. A*, *J. Phys. A/B*), de chimie-physique (*J. Phys. Chem. A/B/C*, *J. Chem. Phys.*, *J. Comput. Chem.*, *Adv. Quant. Chem.*) et de chimie (*Chem. Sci.*, *Chem. Eur. J.*, *J. Phys. Chem. Lett.*) parmi les plus importants dans les communautés concernées. Une partie notable des articles touche deux axes de recherche du laboratoire (environ 15 %). La communication dans des congrès est soutenue et attestée par une vingtaine de conférences invitées et le double de communications en congrès. Les recherches sont en grande majorité développées en collaboration avec des équipes de recherche nationales et internationales. L'implication de certains des membres de l'axe IRM dans le conseil d'administration de la société française de photobiologie, dans trois GDR, dans des comités éditoriaux (*Molecules et Phys. Rev. A*), mais également en tant qu'experts internationaux est un reflet de leur reconnaissance. L'organisation de congrès, de conférences et *workshops* internationaux (4) a été très forte.

Les développements méthodologiques appliqués à la description des collisions ionisantes ont certainement des applications possibles dans d'autres domaines. Les développements sur la photoexcitation et la dynamique électronique à plusieurs niveaux de temporalité et de méthodologies auxquelles est associé le développement d'outils d'analyse ou d'affinement sont particulièrement novateurs. Une partie des activités de recherche de l'axe IRM est centrée sur des problématiques de photochimie / photocatalyse, de photophysique et de photobiologie pour lesquelles la combinaison d'approches est nécessaire mais demande une expertise multiple que peu d'équipes possèdent au niveau national.

Points faibles et risques liés au contexte

L'imbrication de l'axe IRM et d'une partie des autres axes de recherche du LPCT rend parfois difficile l'identification claire de la recherche qui est entièrement attribuable à l'axe IRM. Il aurait été intéressant de connaître le positionnement des recherches de l'axe IRM par rapport à l'état de l'art et aux innovations dans les domaines concernés. Ainsi, la recherche qui y est développée est de haut niveau mais pas suffisamment mise en relief notamment dans son positionnement international. Les développements méthodologiques et les compétences plurielles (systèmes / tailles, temps, méthodologies) dont dispose l'axe IRM combinés à ceux du reste de l'unité auraient dû permettre l'émergence de projets novateurs et collaboratifs intra- et inter-axes.

RECOMMANDATIONS À L'AXE

Cet axe a *de facto* un caractère plutôt transversal en particulier en ce qui concerne les développements en photochimie, photophysique et photobiologie. Les changements importants dans les effectifs de l'axe avec quatre départs en cours de mandat et une arrivée, ainsi que la réorientation thématique de certains de ses membres vers d'autres axes l'ont fortement fragilisé. Une vraie réflexion sur les contours de cet axe de recherche s'impose pour recentrer les thématiques abordées au vu des compétences actuelles et futures de ses membres. La mise en place d'une animation scientifique interne ou externe plus prononcée permettrait sûrement une émulation plus importante.

Axe 3 : État Liquide : interfaces, solvatation

Nom de la responsable : Mme Francesca Ingrassio

THÉMATIQUES DE L'AXE

Les thématiques abordées par cet axe sont :

- Les mécanismes réactionnels aux interfaces aqueuses et en milieux non conventionnels tel que le CO₂ supercritique ;
- La réactivité en solution de matériaux pour la photocatalyse et le photovoltaïque.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport recommandait à l'axe de se développer et d'accroître ses interactions avec les autres axes ainsi qu'avec des domaines expérimentaux.

Pendant la période, un maître de conférences a été recruté, une professeure et une chargée de recherche (impliquée aussi dans l'axe État solide) ont rejoint l'axe, ce qui a renforcé considérablement son potentiel humain en personnels permanents. Le nombre de doctorants et de post-doctorants accueillis pendant la période d'évaluation est, par contre, réduit (trois post-doctorats d'un an et trois doctorants), conséquence d'un faible niveau de financement. Un chercheur, qui contribue largement à la production scientifique de l'axe, atteindra prochainement l'âge de la retraite.

L'axe participe à un large réseau de collaborations, certaines émanant de centres internationaux prestigieux mais, malgré cette richesse, il n'a pas vraiment réussi à obtenir de financements sur appels d'offre compétitifs.

EFFECTIFS DE L'AXE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0,5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	7,5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	2
Sous-total personnels non permanents en activité	3
Total personnels	10,5

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'axe

L'axe se consacre à une variété de thèmes *a priori* porteurs sur la physico-chimie de solvants alternatifs et d'interfaces dans des contextes de confinement dans des milieux poreux ainsi que sur l'étude théorique de matériaux pour la photocatalyse et le photovoltaïque.

Néanmoins, le très faible niveau de financement de ses activités est préoccupant, notamment le manque de réussite aux appels d'offre compétitifs. L'axe devrait être capable de capitaliser sur ses sujets et sur son réseau de collaborations pour obtenir un niveau de financement pertinent.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'axe a publié environ 42 ACL pendant la période, ce qui correspond à une moyenne de 1,5 article par an et par personnel permanent (2,3 ACL/an/ETP). Il s'agit d'une production de quantité honorable, mais surtout d'excellente qualité. Parmi cette production, 40 articles sont parus dans la littérature primaire, dont un bon nombre dans des journaux généralistes à très fort impact (1 *Science*, 1 *PNAS*, 1 *Nature Comm.* et 6 *JACS*) et les autres dans de très bons périodiques de chimie théorique et chimie physique. Deux articles de revue (*Nature Rev. Chem.* et *Annual Rev. Phys. Chem.*) complètent la liste de publications.

Des membres de l'axe s'impliquent très activement dans des réseaux, notamment le GDR SolvATE (dont la porteuse appartient à l'axe), le CECAM et le Réseau des Chimistes Théoriciens Français (RCTF), ainsi que dans de nombreuses collaborations internationales.

Points faibles et risques liés au contexte

L'absence de contrats de recherche sur appels d'offre compétitifs (ANR, programmes européens), ou même de l'i-Site LUE, est préoccupante.

Le nombre de doctorants et de post-doctorats dans l'axe est extrêmement faible (seuls 2 doctorants avec financements étrangers présents au 31/12/2021 et 2 post-doctorants d'un an pendant toute la période).

RECOMMANDATIONS À L'AXE

Malgré une évolution favorable du potentiel en chercheurs permanents, l'axe est fragilisé à cause du très faible niveau de financement qui réduit les possibilités de recrutement de doctorants et de jeunes chercheurs en post-doctorat. Les personnels titulaires de l'axe doivent réfléchir à leurs orientations stratégiques en matière de sujets de recherche et de collaborations.

Axe 4 : Biophysique et Biochimie

Nom du responsable : M. François Dehez (et antérieurement : M. Antonio Monari)

THÉMATIQUES DE L'AXE

Cet axe développe une recherche dont l'objectif est la compréhension du fonctionnement du « vivant ». Les activités des personnels associés à cet axe couvrent tout autant les aspects de développements méthodologiques permettant d'appréhender le fonctionnement de machineries moléculaires (dynamique moléculaire semi-empirique, méthodes quantiques, calculs d'énergie libre, etc.) ainsi que des problématiques liées à la caractérisation de membranes biologiques, à l'étude de l'infection virale ou encore à la croissance des tissus. Le panel de méthodes élaborées et mises en œuvre est large et couvre plusieurs échelles de simulation, lesquelles s'étendent des systèmes atomiques et moléculaires aux systèmes mésoscopiques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Cet axe de recherche émane de l'équipe « Théorie-Modélisation-Simulation » de l'unité Structure et Réactivité des Systèmes Moléculaires Complexes (SRSMC) qui avait été évaluée dans le précédent rapport, et de l'équipe « Biophysique et Physique Statistique » du Laboratoire de Chimie et de Physique – Approches Multiéchelles des Milieux Complexes (LCP-A2MC). Au regard du projet déposé à cette époque, parmi les points à améliorer et risques identifiés figuraient :

- Le fait que la grande diversité des projets abordés au sein de cet axe pouvait en faire une juxtaposition de projets ;
- Le fait que la diversité dans les niveaux de modélisation et dans les outils employés représentait un défi important pour combiner différentes approches originales.

De ce fait, le futur axe avait été encouragé à :

- Aller plus loin dans la création de ponts intra-axes pour renforcer la portée des travaux ;
- Engager une réflexion proactive sur les points faibles.

En réponse à ces recommandations, les personnels de l'axe ont mis en place un projet structurant autour d'une problématique multi-échelle (modélisation de l'ADN et de ses lésions dans le contexte du nucléosome) et qui associe les savoir-faire en modélisation des chercheurs localisés à Nancy et Metz.

EFFECTIFS DE L'AXE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	1,5
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	1,5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	6
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	3
Doctorants	9
Sous-total personnels non permanents en activité	12

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'axe

L'axe « biophysique et biochimie » du LPCT est dynamique : il développe une recherche de haut niveau, d'actualité et très visible, tant du point de vue des méthodologies développées que des thématiques abordées. Les compétences de l'axe sont reconnues et permettent de développer un riche réseau de collaborations aux niveaux national et international. Cependant, le responsable scientifique de l'axe devra rester vigilant afin d'éviter que les différents travaux abordés ne se résument pas qu'à une liste de projets sans lien les uns avec les autres et il devra veiller à éviter les dispersions thématiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'axe est d'un excellent niveau, tant du point de vue du nombre de publications que du point de vue de la qualité de celles-ci. En effet, ce dernier a publié 143 articles scientifiques pendant la période 2018-2021. Statistiquement, cela représente en moyenne 7,5 ACL/ETP/an. Outre les journaux de chimie, chimie-physique ou physico-chimie (*Physical Chemistry Chemical Physics* [10 articles], *The Journal of Physical Chemistry C* [6 articles], *Chemistry - A European Journal* [7 articles], *The Journal of Physical Chemistry Letters* [13 articles], etc.), l'axe a aussi publié dans des journaux spécifiques du domaine de la modélisation, en particulier dix articles dans *Journal of Chemical Information and Modeling* et quatorze articles dans *Journal of Chemical Theory and Computation*. Certains travaux ont donné lieu à une valorisation par la parution d'articles dans des journaux généralistes très reconnus tels *JACS* (2), *Nature Communications* (3), *Cell* (1) ou encore *Nature* (2).

En ce qui concerne le rayonnement et l'attractivité académiques, l'axe est également très actif, les invitations lors de conférences (22) et séminaires (18), tout comme l'organisation de conférences et workshops (10) en sont le reflet. De plus, l'obtention de nombreux financements a permis de soutenir l'ensemble des activités :

- Financements de projets de thèse par le biais de l'I-SITE LUE ou directement par des contrats doctoraux des tutelles ;
- Financements de projets ANR (7) ;
- Financements obtenus dans le cadre du CPER de la région Grand Est ;
- Financement FEDER ;
- Financements de nombreux échanges internationaux (1 PICS, 2 PHC, 2 programmes *France And Chicago Collaboration in The Sciences* [FACCTS]).

Dans le contexte des programmes collaboratifs internationaux dans lesquels l'axe est impliqué, il convient de noter la participation à deux LIA : le premier avec la Slovénie (clos en 2018) et le second issu d'un partenariat de longue date entre Nancy et l'université d'Illinois (Urbana-Champaign).

Sept thèses et trois HDR ont été soutenues au sein de l'axe et au cours de la période 2018-2021.

Les personnels de l'axe ont participé à des actions de vulgarisation scientifique des travaux pour le grand public ainsi qu'à la diffusion de la culture scientifique (publications sur le site web de l'INC, dans « CNRS le Journal » et « The conversation France », participation à une émission de radio « France Info » et à un reportage télévisé « France 3 »).

Points faibles et risques liés au contexte

Il semble que les réunions et concertations *intra-axes* soient peu nombreuses.

L'analyse des publications spécifiques de l'axe montre que, le plus souvent (75 % des cas), les travaux publiés impliquent un seul chercheur permanent de l'axe. Ceci atteste d'une nécessité de renforcer la synergie entre les chercheurs travaillant au sein de cet axe et, au-delà de celui-ci, au sein de l'unité.

RECOMMANDATIONS À L'AXE

Afin de renforcer la notion d'appartenance à un même groupe de recherche et de souligner de façon probante l'émergence de la synergie entre chercheurs, il semble raisonnable de conseiller aux acteurs de l'axe de mener une réflexion active sur les moyens à mettre en œuvre pour éviter une dispersion thématique. Cependant, comme souligné dans le paragraphe *Points faibles et risques liés au contexte*, les efforts de décloisonnement devront être maintenus pour éviter l'écueil de la juxtaposition de projets.

Axe 5 : État Solide : structure & propriétés

Nom du responsable : M. Sébastien Lebègue

THÉMATIQUES DE L'AXE

L'axe « état solide : structure et propriétés » déploie une activité de modélisation des systèmes étendus qui se subdivise en trois thématiques :

- Développements de méthodes (au niveau équationnel et, au-delà, construction de modèles) ;
- Études de matériaux pour des applications ciblées (photovoltaïque, catalyse, cristallographie etc.) ;
- Physique mésoscopique et propriétés de transport en matière condensée.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La nouvelle structure de l'unité semble avoir porté ses fruits et produit une bonne collaboration entre les personnels relevant de cet axe. De nombreux personnels permanents ont soutenu leur HDR comme cela avait été recommandé. L'axe a également suivi la recommandation d'être plus actif dans les appels à projets européens avec plusieurs projets financés dans le cadre des programmes FEDER et H2020.

EFFECTIFS DE L'AXE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0,5
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	1,5
Chargés de recherche et assimilés	0,5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0,5
Sous-total personnels permanents en activité	5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	7
Doctorants	7
Sous-total personnels non permanents en activité	14
Total personnels	19

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'axe

Cet axe développe une activité de recherche de grande qualité avec un volet développement qui lui vaut une reconnaissance nationale et internationale attestée par des publications dans les meilleurs journaux du domaine (typiquement : *J. Chem. Theory Comput.*) et dans des journaux généralistes de grande audience (*J. Am. Chem. Soc*, *Nat. Chem.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*). Se basant sur son expertise, cet axe applique sa recherche à des sujets relevant de forts enjeux sociétaux comme le photovoltaïque, la photocatalyse, la récupération de métaux et la conductivité dans les matériaux innovants.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'axe mène une recherche de haut niveau qui se traduit par une production scientifique importante avec plus de 170 articles publiés pendant la période (soit en moyenne près de 8 articles/ETP/an), ce qui représente plus du tiers de la production de l'unité. Ces articles ont été publiés dans des journaux importants pour la communauté de la chimie-physique théorique (*J. Chem. Phys.*, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, *J. Chem. Theory Comput.*, *Phys. Rev. B*). Il est intéressant de noter que l'axe possède une activité de développement très importante tant au niveau fondamental (recherche de nouvelles méthodes pour calculer la corrélation électronique au niveau de précision *random phase approximation* [RPA], développements associés aux orbitales localisées) qu'au niveau applicatif (cristallographie quantique, modèle de nanoparticules pour la photocatalyse, transfert d'électron dans l'ADN). Bien qu'étant un axe constitué de théoriciens, les enseignants-chercheurs et chercheurs appliquent régulièrement leurs développements à des problématiques physico-chimiques d'importance sociétale et industrielle, point attesté par de nombreux articles publiés en partenariat avec des expérimentateurs ou dans des journaux d'ingénierie. On peut aussi noter une synergie dans l'axe avec de nombreuses publications impliquant plusieurs de ses membres.

La forte reconnaissance scientifique de l'axe apparaît par un nombre important de conférences (52 dont 43 internationales, 23 invitées) et de séminaires invités (20 dont 16 à l'international). Cette reconnaissance se caractérise aussi par une importante activité d'expertise de ses membres (évaluateurs ANR, ERC, membres de bureaux de GDR, membres de comités éditoriaux de journaux scientifiques).

Il est important de souligner la réussite de l'axe aux appels à projets (4 ANR comme porteur, 4 ANR comme partenaire) et particulièrement aux appels à projet européens (2 FEDER comme porteurs et 1 H2020 comme partenaire).

Les membres de l'axe sont pratiquement tous titulaires de l'HDR, ce qui assure un bon taux d'encadrement pour accueillir des doctorants. Les membres de l'axe sont aussi impliqués dans la formation à travers leur participation très forte dans le pôle Est du RFCT, ce qui permet d'assurer une mise à niveau des doctorants et de former des étudiants de master pour un éventuel recrutement en doctorat.

Points faibles et risques liés au contexte

L'animation scientifique à l'intérieur de l'axe semble peu importante et, de fait, il y a peu d'interactions entre les physiciens et les chimistes de l'axe.

Enfin, on peut noter une grande disparité dans la dynamique des chercheurs de l'axe en matière de publications, de financements et d'encadrements.

RECOMMANDATIONS À L'AXE

Il serait intéressant d'envisager une valorisation des résultats non seulement sous forme de publications mais aussi sous forme de propriété intellectuelle, ce qui implique une vision à moyen ou long terme des applications envisagées surtout dans le contexte d'une collaboration intensive avec des acteurs du monde industriel.

La mise en place de séminaires réguliers pourrait permettre des échanges entre les membres de l'axe qui ne travaillent pas sur les mêmes sujets et qui de fait interagissent peu ensemble.

Axe transversal : Développements théoriques et numériques

Nom du responsable : M. Alessandro Genoni

THÉMATIQUES DE L'AXE

L'axe transversal « développements théoriques et numériques » a pour vocation de rassembler et valoriser toutes les activités de l'unité impliquant de la programmation informatique que ce soit dans des codes déjà largement distribués ou dans des codes créés directement par les membres du laboratoire.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La création de cet axe transversal avait été encouragée dans le précédent rapport.

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'axe

Cet axe a pour principal objectif l'affichage des compétences de l'unité dans le domaine de l'implémentation de méthodologies de calculs innovantes au service des axes scientifiques. Cet axe rassemblant de nombreux personnels de l'unité d'origines et de formations différentes, il pourrait contribuer à développer une synergie inter-axes par la mise en place d'une animation scientifique comme des sessions de présentation ou de formation.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les personnels du LPCT contribuent au développement de logiciels largement distribués, à l'échelle mondiale. Il s'agit des logiciels *CRYSTAL*, *Quantum Espresso*, *NAMD* et *AMBER*. Plusieurs articles associés à ces développements ont été publiés dans des journaux spécialisés (*J. Chem. Theory Comput.*, *J. Chem. Inf. Model*) ou très reconnus en chimie, en chimie-physique et en physique (*Acc. Chem. Res.*, *J. Chem. Phys.*, *Phys. Rev. B*).

L'autre volet de cet axe est le développement de nouvelles méthodes originales visant à répondre aux problématiques des différents axes de l'unité. Ces travaux méthodologiques ont également été publiés dans d'excellents journaux.

Points faibles et risques liés au contexte

L'actuel point faible est l'absence de valorisation explicite au-delà de cercles très restreints, quoique les logiciels concernés soient largement répandus.

RECOMMANDATIONS À L'AXE

La mise en place de séminaires et de journées de formation consacrés à des problématiques algorithmiques (parallélisme, GPU), au *machine learning*, à l'intelligence artificielle ou encore à la programmation des ordinateurs quantiques pourrait renforcer cet axe et la vie scientifique de l'unité. Cette initiative est à encourager car elle permettrait sûrement d'attirer des étudiants et chercheurs ou enseignants-chercheurs de l'UL et elle serait également un point fort pour la formation des stagiaires, des doctorants et des post-doctorants de l'unité.

Axe transversal : Didactique, Epistémologie et Interdisciplinarité

Nom du responsable : M. Bertrand Berche

THÉMATIQUES DE L'AXE

L'axe transversal « didactique, épistémologie et interdisciplinarité » s'intéresse aux aspects didactiques et épistémologiques de différentes thématiques portées par l'unité.

Les actions menées sont ciblées sur quatre volets, didactique pour les étudiants en pharmacie, terminologie de la chimie, épistémologie et actions tournées vers le grand public (Fête de la Science par exemple).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La création de cet axe avait été encouragée dans le précédent rapport.

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'axe

Cet axe constitue un levier de l'unité pour achever sa propre unification et étendre ses interactions au sein de l'UL. Les aspects épistémologiques, sémantiques et didactiques de la physique et de la chimie, pris dans leur sens le plus large, y sont mis en valeur.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les activités développées dans cet axe sont particulièrement originales et suscitent l'intérêt d'enseignants, de linguistes, de pharmaciens, d'historiens des sciences, etc. L'axe a ainsi bénéficié de deux contrats doctoraux financés par la région Grand-Est et par l'UL concernant le projet FRONTERME, qui vise la modélisation formelle et rigoureuse du vocabulaire de base de la chimie, et le projet LEGCOD pour étudier le vocabulaire utilisé pour les sciences de l'environnement et la chimie verte. Un autre exemple de réussite, cette fois-ci dans le domaine de l'innovation pédagogique en pharmacie, est le développement du jeu « Mission Offi'Sim » pour préparer les étudiants aux multiples cas qu'ils rencontreront en officine. Ce projet a bénéficié du soutien financier de l'Europe (FEDER) et de l'ANR. Ce jeu « *serious game* » a suscité un vif intérêt puisqu'il a remporté le grand prix des MEDEA Awards en juin 2018 à Louvain. Le bilan de cet axe transversal original est donc très positif, avec en particulier une dizaine de séminaires invités en France et à l'étranger (par exemple pour le quarante-septième congrès de l'union internationale de chimie pure et appliquée [IUPAC] en 2019).

Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'a été relevé par le comité d'experts.

RECOMMANDATIONS À L'AXE

Le comité recommande la préservation de cet axe qui s'est distingué par des productions originales dans différents domaines : analyse/traduction de textes fondateurs des disciplines dont l'unité relève, projet majeur dans le domaine de la terminologie utilisée en chimie, mise en place d'un projet didactique d'apprentissage (mise en situation, en ligne) en collaboration avec la faculté de pharmacie.

Si cela n'a pas encore été fait, il est recommandé à ses participants de prendre lien, par exemple, avec l'UMR 7117 (Archives Henri Poincaré) dont les membres pourraient partager leur expérience pour la valorisation de tels travaux.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 29 septembre 2022 à 8h00

Fin : 30 septembre 2022 à 18h45

Entretiens réalisés en présentiel (hormis avec la tutelle CNRS - INC/INP, en distanciel)

PROGRAMME DES ENTRETIENS

La visite du comité s'est déroulée intégralement à l'université de Lorraine, sur le site de Vandœuvre-lès-Nancy, dans les locaux du LPCT (bâtiment 2A, 7^{ème} étage).

Jeudi 29 septembre 2022

08h00	<i>Installation et huis clos du comité</i>
08h45	Présentation du comité à l'ensemble des personnels de l'unité
09h00	Présentation bilan de l'unité par le DU
09h20	Discussions
10h00	Pause
10h15	Présentation bilan de l'axe <i>Dynamique et symétrie</i> par son responsable
10h30	Discussions
10h50	Présentation bilan de l'axe <i>Interactions Rayonnement Matière</i> par son responsable
11h00	Discussions
11h15	Présentation bilan de l'axe <i>État Liquide : interfaces, solvation</i> par son responsable
11h25	Discussions
11h40	Présentation bilan de l'axe <i>Biophysique et Biochimie</i> par son responsable
11h50	Discussions
12h05	<i>Huis clos du comité</i>
14h00	Présentation bilan de l'axe <i>État Solide : structure et propriétés</i> par son responsable
14h10	Discussions
14h25	Session posters (1 poster par axe)
15h30	Pause
15h45	Rencontre à huis clos du comité avec les chercheurs et les enseignants-chercheurs (hors équipe de direction et responsables d'axes)
16h15	Rencontre à huis clos du comité avec les doctorants et les post-doctorants (hors équipe de direction)
16h45-18h30	<i>Huis clos du comité</i>

Vendredi 30 septembre 2022

08h00	<i>Huis clos du comité</i>
09h00	Rencontre à huis clos du comité avec les personnels d'appui à la recherche (hors équipe de direction)
09h30	Rencontre à huis clos du comité avec les responsables d'axes (hors équipe de direction)
10h10	<i>Huis clos du comité</i>
11h05	Rencontre à huis clos du comité avec les tutelles (CNRS : INC/INP, délégation régionale ; université de Lorraine)
12h15	<i>Huis clos du comité</i>
14h00	Rencontre à huis clos du comité avec l'équipe de direction (DU & DUA)
15h30-18h45	<i>Huis clos du comité</i>

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Le comité de visite attire l'attention de la direction de l'unité sur les nombreuses incohérences ou manques relevés dans le Document d'Auto-Évaluation (DAE) et ses annexes. De nombreuses précisions ou clarifications ont dû être demandées préalablement à la visite sur site, dont les réponses, certes transmises, n'ont pas toujours éclairci de manière efficiente les interrogations posées. Les présentations orales étaient de formats très variés et

comportaient des recouvrements sur la description scientifique. Des clarifications supplémentaires ont dû être recherchées lors de la visite sur site, lesquelles auraient pu figurer dès le DAE et ses annexes.

Il est à noter que les tableaux budgétaires et les tableaux d'effectifs figurant dans le rapport initial du comité de visite étaient directement importés des données fournies par l'unité dans les annexes du DAE : le comité n'avait pas le moyen de les modifier et n'avait d'ailleurs pas le droit de le faire.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Nancy, le 10/02/2023

Direction de la Recherche et de
la Valorisation

91 avenue de la Libération
BP454
54001 NANCY Cedex

Alain HEHN
vp-recherche@univ-lorraine.fr

Hélène BOULANGER
presidente@univ-lorraine.fr

HCERES
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Objet : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation - DER-PUR230023287 – LPCT (Laboratoire de physique et chimie théoriques).

Madame, Monsieur,

Je vous remercie pour le rapport d'évaluation réalisé pour le LPCT (Laboratoire de physique et chimie théoriques), que vous nous avez transmis le 26 janvier 2023. Je tiens également à remercier très sincèrement les évaluateurs pour la qualité des échanges et pour l'analyse de cette unité de recherche.

Je vous prie de trouver ci-joint les observations de portée générale formulées par l'unité sur le rapport d'évaluation transmis.

Vous remerciant à nouveau pour cette évaluation qui permettra à l'unité mixte de recherche LPCT de poursuivre sa réflexion sur la base des recommandations émises, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.

Le Vice-président du Conseil Scientifique,



Alain HEHN

Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation LPCT

Nous remercions le comité d'experts Hcéres d'avoir su reconnaître à notre unité un « *fort dynamisme et une forte attractivité scientifique* », « *une claire reconnaissance internationale* » et d'avoir souligné « *la grande qualité des recherches qui y sont menées* » et noté que « *la production de l'unité est excellente* ». Nous tenons toutefois à réagir sur les quelques points suivants :

- Le comité d'experts relève dans son avis global un supposé « *déficit de communication entre les différents axes ... voire même au sein des axes eux-mêmes* ». Cela nous semble inexact. D'ailleurs, le comité souligne dans son rapport que le « *fonctionnement par axes permet une porosité scientifique illustrée par plusieurs collaborations inter-axes et qui se traduisent par des publications communes* ». De plus, la simple appartenance bi-axe de près d'un tiers de nos collègues, le nombre important de publications communes, la co-organisation de conférences communes (par exemple SPLDS, webinars doctorants) montrent que ces axes scientifiques interagissent entre eux et que ces interactions portent déjà leurs fruits.

- Sur le volet HPC, tout en soulignant la politique volontariste de l'unité quant à son implication dans les infrastructures numériques mutualisées Explor et Datacenter, le comité recommande d'être vigilant quant aux modalités d'hébergements et éventuelles contributions financières qui en découleraient. Précisons que c'est bien par anticipation de ces questions que nous menons depuis 2020 un dialogue stratégique avec l'UL, en vue de pérenniser notre potentiel de calcul sur le long terme dans un contexte de grandes incertitudes financière et énergétique. Ce dialogue a déjà conduit à l'inscription sur la fiche de poste de l'IR en charge d'EXPLOR de missions dédiées au LPCT.

- Sur le volet organisation, tout en soulignant « *le bon fonctionnement de l'unité au quotidien* », le comité d'experts recommande à l'unité d'ajuster son organisation interne au niveau de l'articulation cosci/colab/AG et de la relation entre la cellule et la commission informatique. Nous travaillons à leurs améliorations. Toutefois, précisons que le choix collectif d'élargir le conseil de laboratoire en AG, tout en respectant les modalités institutionnelles, a été motivé par un souci de transparence dans un contexte de création d'une toute nouvelle structure.

- Sur le volet RH, les experts Hcéres recommandent à l'unité d'être particulièrement attentive aux promotions de ses personnels. La direction de l'unité tient à rappeler qu'elle est déjà très attentive à cette problématique et qu'elle a d'ailleurs une démarche proactive en ce sens, en encourageant les agents éligibles et en les soutenant. D'un point de vue purement factuel, les promotions des personnels PAR et MCF/PR de l'unité, par les voies classiques ou encore dans le cadre de la campagne de repyramidage, attestent de ce soutien sans faille.

- Le comité d'experts, tout en ne doutant pas que la direction soit très consciente de la problématique des recrutements, attire néanmoins son attention sur les risques de nouveaux départs. Rappelons tout d'abord que les arrivées et départs de chercheurs font partie intégrante du cours naturel de la vie académique et scientifique. Cela permet de brasser les idées et de développer de nouvelles collaborations. La problématique des départs est donc davantage une problématique d'équilibre des flux de personnels. Bien que l'unité n'ait pas vraiment de leviers simples d'action en matière de recrutements de personnels, elle a en revanche su saisir les opportunités de recrutement lorsqu'elles se sont présentées : **pour 2022** recrutement d'une CPJ cnu 28, une CR CNRS section 13, une DR CNRS section 16 sur mutation, un MCF 30, une gestionnaire TCN UL, **pour 2021** un MCF cnu 31 sur mutation, une PR cnu 85 par intégration, **pour 2019** un PR 31, un MCF cnu 85, une gestionnaire TCN CNRS.

- Pour ce qui est des recommandations générales, nous tenons à préciser que nous avons ajusté notre organigramme pour tenir compte des mouvements de personnels. Aussi, pour le prochain contrat nous réorganisons les trois axes ES, EL et IRM en deux axes plus cohérents scientifiquement. Par ailleurs, l'unité s'est dotée en 2022 d'une référente égalité, E. Bignon CR 13, d'un référent développement durable, A. Carof MCF 85, et d'un responsable animation scientifique, T. Etienne MCF 31.

- Enfin, concernant les quelques incohérences ou manques relevés dans le document d'autoévaluation par les experts, ils sont sûrement en partie liés au changement de référentiel d'évaluation survenu entre la vague B et C, en conjonction avec les calendriers de travail de l'UL et de notre unité.

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)

