

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LCP-A2MC - Laboratoire de chimie et physique -
Approche multi-échelle des milieux complexes

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Lorraine

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Jean François Brilhac , 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. Jean François Brillhac, Université Haute Alsace, Mulhouse

Experts : M. Xavier BOUJU, CNRS, Toulouse (représentant du CNU)
M. Thierry DINTZER, CNRS, Strasbourg (représentant du personnel d'appui à la recherche)
M. Sylvain DUBOIS, Université de Poitiers
M. Bruno GALLAS, CNRS, Paris

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Alain Ponton

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire de Chimie et Physique – Approche Multi-Échelle des Milieux Complexes
- Acronyme : LCP_A2MC
- Label et numéro : UR 4632
- Nombre d'équipes : 3
- Composition de l'équipe de direction : M. Olivier PAGES

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST2 Physique

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le laboratoire de chimie et physique – approche multiéchelle des milieux complexes (LCP-A2MC UR4632) est une unité de recherche multidisciplinaire dans les domaines de la physique et de la chimie. Ses thématiques vont de la physique théorique aux procédés de dépollution. Les recherches développées au LCP-A2MC portent sur l'étude multiéchelle de milieux complexes par voie expérimentale (volet chimique) ou théorique (volet physique). Le LCP-A2MC est structuré en trois équipes. L'équipe 1 associe des physiciens sur la thématique «Ordre, désordre et auto-organisation»; elle utilise le centre de calcul associé au mésocentre EXPLOR. L'équipe 2 accueille des physico-chimistes sur la thématique des «Nanomatériaux»; elle héberge une plateforme d'ellipsométrie. L'équipe 3 est une équipe de chimistes sur la thématique «Chimie durable et environnement»; elle héberge une plateforme de spectrométrie de masse.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le LCP-A2MC est une unité de recherche de l'Université de Lorraine (UL) reliée au pôle Chimie et physique moléculaire (CPM) de l'UL. L'unité a été créée en 2011 suite à la fusion de quatre unités de recherche dans les disciplines de la physique et de la chimie du site messin de l'UL. L'unité est basée sur trois sites en Moselle (Metz, Saint-Avold et Forbach). Le site de Metz compte la majorité des personnels; ils sont hébergés dans l'Institut de chimie, physique et matériaux (ICPM) à Metz Technopôle. Les personnels de Saint-Avold et de Forbach sont dans les locaux des IUT.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le LCP-A2MC est investi à l'échelle du site, de la région et au niveau national.

À l'échelle du site, le LCP-A2MC a été un acteur important de l'Institut Jean Barriol (IJB). L'IJB est un institut de chimie et physique moléculaire et biomoléculaire avec un rôle de réflexion, d'orientation et d'animation scientifique pour les cinq grandes unités de recherche qui le composent. L'IJB a disparu à la fin 2022; lui succède une entité isomorphe qui est le CPM. Les premiers arbitrages concernant les postes d'enseignants-chercheurs, l'attribution des contrats doctoraux d'établissement et d'une partie de la dotation ministérielle, la priorisation des demandes d'équipements CPER, se font par le conseil du CPM. Le LCP-A2MC est rattaché à l'école doctorale ED 606 C2MP (chimie mécanique matériaux physique) qui assure le recrutement et le suivi des doctorants.

Le CPM est doté d'un plateau technique, dans le domaine de la chimie et de la physique, qui comprend plusieurs plateformes expérimentales du haut niveau et d'envergure nationale et internationale sur lesquelles le LCP-A2MC peut s'appuyer. Deux de ces plateformes sont directement rattachées au LCP-A2MC : la plateforme d'ellipsométrie et la plateforme de spectrométrie de masse.

Le LCP-A2MC est très fortement impliqué dans le mésocentre de calcul EXPLOR affilié au CECAM grâce au nœud de calcul FR-MOSER.

L'unité s'est engagée dans le programme STAR-LUE Infra+ de labellisation de système de management de la qualité des infrastructures de recherche de grande envergure, action menée dans le cadre de l'ISITE 2016-21 LUE. Les deux plateformes d'envergure nationale du laboratoire ont obtenu la note maximale de 3*.

À l'échelle de la Région, le LCP-A2MC est fortement impliqué dans plusieurs projets académiques de la Région Grand Est (CPER Mat DS, CPER SusChemProc, projet EXTRAPOLE, projet Grands Équipements RESEX, projet Interreg BIOVAL). Il bénéficie dans ce cadre d'un soutien fort de l'UL et de la Région Grand Est.

Le LCP-A2MC a actuellement deux projets de maturation en cours à la SAT Sayens (CETIM et GREEN CDQ) qui devraient conduire à la création de deux start-up à horizon 2023.

À l'échelle nationale, de par ses plateformes performantes et attractives, le LCP-A2MC est membre, entre autres, de la FR CNRS 3624 depuis 2010 qui s'est élargie depuis 2022 en FR CNRS 2054 INfranalytics, qui regroupe maintenant les grands instruments nationaux de chimie analytique. L'unité participe aux travaux de trois GDR (GDR 3532 MODMAT pour l'équipe 1, du GDR 3531 NACRE pour l'équipe 2 et du GDR Imagerie par spectrométrie de masse pour l'équipe 3).

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

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	16
Maîtres de conférences et assimilés	16
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	11
Sous-total personnels permanents en activité	43
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	10
Personnels d'appui à la recherche non permanents	3
Post-doctorants	1
Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	26
Total personnels	69

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	32	0	11
Total	32	0	11

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	715
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP, idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	1312
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	281
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	229
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.)	251
Total en euros (K €)	2 788

AVIS GLOBAL

Le LCP-A2MC est une unité de recherche multidisciplinaire dont les recherches portent sur l'étude multiéchelle par voie expérimentale ou théorique de milieux complexes. L'unité est constituée d'une communauté de physiciens et de chimistes. Elle est dynamique avec une très bonne implication de ses membres. L'animation menée par l'équipe de direction a permis à l'unité de s'organiser en trois équipes de recherche aux thématiques resserrées, cohérentes et lisibles. L'unité dispose d'atouts qui lui confèrent une très bonne visibilité grâce, d'une part, à son parc instrumental des deux plateformes, et d'autre part, aux contributions numériques et théoriques. Son positionnement à l'interface entre la chimie et la physique lui permet de développer une activité originale en synthèse de matériaux, par des voies chimiques et physico-chimiques, et en instrumentation et analyse des mesures. Ces activités se déclinent sur les trois équipes avec un apport théorique et numérique porté par l'équipe 1, un apport en synthèse de nanocristaux et instrumentation optique porté par l'équipe 2 et un apport en synthèse de matériaux « massifs » et chimie analytique porté par l'équipe 3.

Les objectifs de recherche de l'unité sont clairs. Ils favorisent l'émergence d'opérations transverses intra et interéquipe. Dans ce cadre, la thématique « Nanoparticules pour la catalyse et la détection » constitue un très bon levier pour impulser des travaux aux interfaces des trois équipes. L'approche est originale, cohérente et fédératrice à l'échelle de l'unité. Elle devrait permettre à l'unité d'avoir une reconnaissance internationale.

Les ressources propres de l'unité proviennent majoritairement de l'Université de Lorraine et de projets financés par la Région Grand Est. Dans ce cadre, l'implication remarquable de l'unité dans des programmes régionaux et CPER lui permet de disposer d'équipements du plus haut niveau national.

En termes d'attractivité, le LCP-A2MC dispose d'atouts forts avec notamment les deux plateformes ellipsométrie et spectrométrie de masse qu'il a su consolider dans la période. Ces plateformes sont très bien intégrées aux niveaux régional et national. Elles permettent de proposer des prestations, formations et compétences à destination du monde économique et permettent également à l'unité de déployer de nombreuses collaborations scientifiques à l'échelle nationale. L'unité participe également au mésocentre de calcul (EXPLOR) hébergé par sa tutelle et affilié au Centre Européen de Calcul Atomique et Moléculaire.

Le LCP-A2MC a une très bonne dynamique de production scientifique tant qualitativement que quantitativement. Le nombre de publications est très bon au regard des effectifs de l'unité. Les nombreuses revues dans lesquelles l'unité publie ses travaux, souvent co-signées avec d'autres équipes de recherche, traduisent la diversité de ses thématiques et son très bon rayonnement. Les invitations dans des conférences internationales sont également nombreuses. Les doctorants et post-doctorants de l'unité participent fortement à la production scientifique.

L'unité est impliquée dans des activités de soutien et d'expertise en direction du monde économique débouchant sur des projets collaboratifs. Trois brevets et la création en cours de deux start-up issues des activités de recherche en témoignent.

Plusieurs points de vigilance ont été relevés par le comité. Les personnels enseignants-chercheurs bénéficient d'une bonne reconnaissance nationale qui ne se concrétise pas assez par des projets de recherche collaboratifs en tant que porteur. La contribution des financements ANR, européens et industriels est à consolider. Les collaborations à l'international doivent être renforcées, car elles permettront à l'unité d'asseoir son rayonnement et de pouvoir répondre à des appels à projets internationaux. Les plateformes pourraient être une vitrine pour ce type de développement. Le comité encourage l'unité à favoriser les échanges scientifiques intra et interéquipes et entre sites pour accompagner l'émergence de projets de recherche aux interfaces qui fait l'originalité de son projet scientifique.

Une réflexion collective a été menée au sein de l'unité pour resserrer les thématiques, action qui doit encore se poursuivre. Le bilan scientifique est très bon et le projet collectif est pertinent. Dans ce contexte, un passage en UMR serait un point positif pour l'UR dans sa structure, son organisation thématique et son périmètre actuels.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A – PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport portaient principalement sur les points suivants : (1) consolider et stabiliser les équipes afin de voir émerger un projet scientifique commun, (2) mettre en place une réelle politique d'ouverture ambitieuse et de partenariat collaboratif.

Pour le point (1), l'unité a été très active pour faire évoluer son organisation structurelle et thématique. Elle a soutenu des axes thématiques forts de chacune des trois équipes (limités à deux ou trois axes par équipe). En particulier, l'unité a défini un projet scientifique commun qui vise à placer l'activité de recherche dans le domaine des nanomatériaux à l'interface physique-chimie. Cette approche est originale aux échelles nationale et internationale. Cette activité à caractère bidisciplinaire peut s'appuyer sur les infrastructures lourdes de l'unité que constituent les deux plateformes. Ces plateformes ont été actualisées très significativement pendant la période tandis que d'autres équipements du laboratoire ont pu également bénéficier d'une jouvence. Des projets intra et interéquipes ont été mis en place. L'étude par la diffusion Raman (équipe 1) de phonon-polaritons dans les cristaux mixtes a été complétée avec la mesure de la dispersion de l'indice de réfraction dans le visible par ellipsométrie (équipe 2). Des études qui combinent des analyses par ellipsométrie (équipe 2), de calculs *ab initio* (équipe 1) et de spectrométrie de masse (équipe 3) sur des nanoparticules d'or prises comme système modèle, élaborées et fonctionnalisées (équipe 3) permettent au laboratoire de lancer une thématique transverse très originale.

Les axes porteurs ont été consolidés par une politique ciblée pour des recrutements d'enseignants-chercheurs (EC) et d'ingénieurs de recherche (IGR) et pour l'attribution de contrats doctoraux d'établissement (CDE).

Pour le point (2), l'unité a développé des partenariats dans le cadre du GDR CNRS 3532 MODMAT, du GDR 3531 NACRE et du GDR Imagerie par spectrométrie de masse. Le partenariat collaboratif est fort dans le périmètre du pôle chimie et physique moléculaire (CPM) de l'Université de Lorraine (UL) en particulier avec la plateforme MassLor partagée entre les sites de Metz et Nancy. En outre, l'UR a participé à l'organisation de onze conférences internationales.

La production scientifique a progressé quantitativement et qualitativement. Cette production témoigne d'une volonté de développer des partenariats à forte résonance internationale : 93 articles dans des revues internationales à comité de lecture ont été publiés dans le cadre de telles collaborations.

B – DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les moyens humains du LCP-A2MC (32 EC ETP et 11 PAR) sont adaptés à ses projets de recherche. Ses ressources financières sont suffisantes. Pour la période évaluée, la contribution majeure du budget provenait de l'Université de Lorraine (715 k€) et de la Région Grand Est (1312 k€). Les prestations réalisées sont à hauteur de 193 k€. L'implication remarquable de l'unité dans les programmes régionaux lui permet de disposer de plateformes du plus haut niveau national. La contribution des financements ANR et Européen est en retrait (510 k€).

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'unité a effectué un recentrage très fort de ses activités de recherche et a mis en place une structure et un mode de fonctionnement stables. L'un des objectifs fort pour le prochain contrat est de favoriser l'émergence d'opération transverses intra et interéquipe. Dans ce cadre, l'opération transverse nanoparticules plasmoniques pour la catalyse et la détection devrait permettre d'impulser de nombreux travaux aux interfaces des équipes. L'approche est cohérente et fédératrice à l'échelle du laboratoire.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le LCP-A2MC est une unité de recherche dynamique avec une très bonne implication des membres de l'unité. L'animation pertinente portée par l'équipe de direction a permis à l'unité de s'organiser en trois équipes de recherche aux thématiques globalement resserrées et cohérentes. Le pilotage de l'unité est bien structuré (direction, comité de pilotage, conseil d'unité, équipes et plateformes). Ce fonctionnement interne permet de mutualiser les compétences scientifiques et techniques. Les interactions entre les personnels apparaissent comme très bonnes.

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 effectifs sont stables depuis 2016. L'unité a profité des renouvellements de postes pour consolider ses axes porteurs par une politique ciblée avec le recrutement de deux MCF (CNU 31 et CNU 32), la promotion d'un MCF en PR, le recrutement d'un IGE sur la plateforme d'ellipsométrie ainsi que le recrutement d'un IGR sur la plateforme de spectrométrie de masse (remplacement d'un départ à la retraite). Les recrutements d'un personnel ATRF et d'un responsable administratif d'unité (à 50 %) sont venus renforcer le pôle gestion-administration de l'UR.

Le LCP-A2MC a été porteur de projets de recherche pour la jouvence de ses équipements lourds : FEDER Région Grand Est, CPER Mat DS pour la plateforme d'ellipsométrie et premier appel à projets Grande Région (Volet Grands Équipements) pour la jouvence de la spectrométrie de masse (projet RESEX), CPER SusChemProc pour la plateforme RMN, projet Région EXTRAPOLE pour l'achat de LC-MS et GC-MS. Ces investissements montrent la capacité de l'unité à anticiper pour conserver un ensemble d'équipements du plus haut niveau et ainsi favoriser des collaborations régionales et nationales qui sont nombreuses.

L'unité a fait soutenir vingt-six thèses au cours du contrat ; douze étaient en cours au moment de la rédaction du dossier. Sur ces 38 doctorants, seize sont des CD ou CDE affectés au travers du pôle CPM, quatre ont un financement des collectivités territoriales et deux ont des contrats Cifre avec EDF. L'unité est proactive pour obtenir des contrats doctoraux hors pôle CPM au travers d'appels à projet dans le cadre de LUE-ISITE relevant du PIA2, de la Région Grand Est et au niveau national dans le cadre des AAP de l'ANR.

L'exécution budgétaire est excellente avec un taux d'exécution de 99,5 %. Pour l'année 2020, les crédits obtenus par le laboratoire sont de 125 k€ pour les crédits récurrents (UL et pôle CPM) et les ressources propres s'établissent à 282 k€.

Points faibles et risques liés au contexte

Sept EC de l'unité ont des responsabilités administratives très conséquentes (chargé de mission MESRI, directeur et directeur adjoint d'UFR, direction d'IUT, directions de département d'UFR et d'IUT) qui ont logiquement des conséquences sur leurs activités de recherche. De plus, quatre EC sont très impliqués en qualité de responsables de mention et/ou parcours de licences. Cet investissement montre la très forte implication des membres de l'unité dans la vie de la communauté, mais il affaiblit la capacité de l'unité à développer ses objectifs de recherche.

Le comité note que la contribution des projets financés par l'ANR et par l'Europe au budget de l'unité est modeste. Les financements de UL et ceux de la Région Grand Est représentent la majorité des ressources. Cette forte dépendance à un type de financement peut être une source de fragilité à moyen terme, notamment en cas de changement de politique du CPM, de l'UL ou de la Région Grand Est.

Actuellement, l'ensemble des équipes se réunissent *a minima* deux fois par an. Cette fréquence est inscrite dans la vie de l'unité. Elle paraît réduite pour des échanges scientifiques suivis. L'unité souhaite cependant promouvoir une vie scientifique d'équipe plus intense avec des réunions d'équipes plus régulières.

Les techniques de caractérisation (MEB, MET, DRX...) ne sont pas disponibles sur tous les sites de l'unité. Certaines d'entre elles sont mutualisées et disponibles sur le campus de Metz alors que d'autres sont basées sur les sites de Saint-Avold et Forbach. L'accès à ces techniques nécessite donc des déplacements des membres de l'unité qui peuvent se révéler pénalisant en particulier pour les étudiants.

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

Le LCP-A2MC est organisé autour d'une équipe de direction composée d'un directeur (EC) et de deux directeurs adjoints (un EC et un IGR) et d'un responsable administratif (50 % ETP). Elle représente ainsi toutes les catégories de personnels permanents de l'unité. Les responsables des trois équipes ainsi que deux responsables de plateformes complètent l'encadrement. L'équipe de direction, par son implication et son dynamisme, a su impulser une politique scientifique claire et pertinente. La direction de l'unité sera renouvelée en 2024. Pour la construction du projet, un porteur a été élu en octobre 2020. Le projet a été élaboré, de manière anticipée, dans un cadre collaboratif et collégial avec une implication collective des personnels.

Les travaux menés par l'unité ont un caractère bidisciplinaire en chimie-physique avec un spectre étendu allant jusqu'aux systèmes moléculaires complexes comme des extraits végétaux-Ils permettent de construire des partenariats en interne au niveau du CPM et de l'UL, mais également à l'échelle de la Région Grand Est.

Les orientations scientifiques prioritaires de l'unité concernent les interfaces. Dans ce cadre, l'opération transverse entre les trois équipes nanoparticules plasmoniques pour la catalyse et la détection est ambitieuse et pertinente pour poursuivre la structuration thématique de l'unité.

Le LCP-A2MC est un acteur clé régional et national notamment par ses plateformes qui sont à l'état de l'art : la plateforme spectrométrie de masse permet d'être l'un des acteurs du réseau national de spectrométrie de masse FT-ICR à très haut champ (TGE FTICR FR 3624) qui s'est élargi pour devenir en 2022 *Infranalytics* (FR 2054).

Points faibles et risques liés au contexte

Les orientations scientifiques sont certes explicites ; le développement d'opérations intra et interéquipes peut cependant estomper ou isoler des activités de niches.

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'équipe de direction est très attentive aux possibilités de promotion, de mobilité, et de formation du personnel techniques. Pendant la période du précédent contrat, deux IGE de l'unité ont été promus IGR et un technicien a été promu ASI.

Les personnels non permanents (doctorants, post-doctorants) sont bien intégrés dans la structure ainsi qu'au sein de l'école doctorale dont ils dépendent.

Une responsable hygiène et sécurité et trois assistants de prévention sur les sites de Metz, Saint-Avold et Forbach sont impliqués pour la prévention des risques et sécurité. Une formation générale aux risques est dispensée aux nouveaux entrants. Quatre formations par an sont ainsi programmées. Les formations plus spécifiques sur les bancs expérimentaux et les plateformes sont dispensées aux chercheurs non permanents par les encadrants.

Points faibles et risques liés au contexte

L'absence de promotion par repyramidage en section CNU28 à l'UL ainsi que le gel de poste d'EC dans le périmètre de cette section conduisent à une frustration très forte de certains EC. Même si les possibilités sont plus grandes pour les chimistes, la compétition est rude sur le site de l'UL dans les sections correspondantes. Cette situation induit du stress et un surcroît de travail pour des MCF-HDR motivés et très impliqués en recherche et pourrait à terme conduire à un certain découragement.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'unité possède, en terme d'attractivité, des atouts avec notamment ses deux plateformes qu'elle a su consolider par la jouvence du matériel et par le recrutement de personnels d'appui. Les plateformes sont très bien intégrées aux niveaux régional et national. Une reconnaissance internationale permettrait de renforcer les possibilités de collaborations. La bonne reconnaissance nationale devrait se concrétiser par davantage de projets de recherche collaboratifs et en tant que porteur.

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

Les EC ont donné vingt-huit conférences invitées pendant la période.

Les responsables scientifiques des plateformes et du mésocentre de calcul ont été invités à donner des cours dans un GDR et dans quatre écoles thématiques.

La participation à l'organisation de colloques ou de conférences s'est accrue par rapport à l'évaluation précédente, avec onze participations à des comités d'organisation ou scientifique de conférences internationales et deux participations à des comités dans des conférences nationales.

Trois contrats de recherche européens, dont un en tant que porteur (FEDER), trois contrats financés par l'ANR en tant que partenaire dont deux dans le cadre du PIA et plusieurs financements de thèse et d'échanges internationaux ont été obtenus.

Trois membres de l'unité exercent des responsabilités éditoriales dans des revues (*Scientific Reports*, *Molecules* et *Current Nutraceutical*).

Le LCP-A2MC est impliqué dans les GDR NACRE (Nanocristaux dans des diélectriques pour l'électronique) et MSI (Imagerie par spectrométrie de masse).

Les membres de l'unité participent activement à l'évaluation de projets de recherche régionaux (9), nationaux (33) et internationaux (12).

Les membres de l'unité ont participé à de nombreux jurys de thèse (21 en tant qu'examineur, 25 en tant que rapporteur et 7 en tant que président) ou d'HDR (2 en tant qu'examineur, 4 en tant que rapporteur et 1 en tant que président de jury).

L'unité a accueilli treize chercheurs invités issus de onze pays différents grâce à des financements par le conseil de la composante ou le conseil scientifique de l'UL. Elle démontre ainsi un très bon dynamisme et une attractivité à l'international.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité note une faible participation aux instances de pilotage de la recherche de l'UL et dans des instances internationales.

Le nombre de projets financés par l'ANR ou l'Europe est faible.

Il n'y a pas de distinction ou de prix obtenus par des membres du LCP-A2MC.

Les mobilités des EC à l'international sont faibles ; elles permettraient d'intensifier le rayonnement académique.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité met à la disposition des doctorants ou post-doctorants un bureau individuel ou partagé (selon l'effectif) et un ordinateur. Une enveloppe financière « Trajectoire », leur est attribuée annuellement (10 k€) par le CPM qui est mobilisée à 75 % pour la participation les conférences, les écoles thématiques, les séjours de recherche dans d'autres laboratoires et pour participer à des campagnes de mesures sur de grands instruments nationaux. Chaque responsable d'équipe bénéficie d'une enveloppe de 300 € par an et par doctorant.

Les doctorants sont satisfaits de leur accueil et de leur encadrement ainsi que du contexte de travail (locaux, moyens expérimentaux et financiers, participation à des conférences).

Les nouveaux personnels permanents (EC ou BIATSS) se voient attribuer un bureau individuel et un ordinateur portable neuf. Par ailleurs, ils bénéficient d'une priorisation de leur projet de recherche par l'unité afin d'obtenir une subvention par le pôle CPM (budget plafonné à 20 k€ par an pour l'unité).

Une dotation annuelle est allouée aux responsables d'équipe au prorata du nombre des EC et IGR de l'équipe.

Au cours de la période évaluée, l'unité a recruté deux MCF, un PR et quatre personnels BIATSS (un IGR, un IGE, un AAE et un TECH). Tous les postes affichés ont suscité des candidatures multiples du meilleur niveau.

Le comité note la promotion, par changement de corps d'un AI et de deux IE et par changement de grade d'autres personnels.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité n'est pas sous la cotutelle du CNRS, ce qui peut réduire son attractivité en EC ou en personnels BIATSS. Elle ne peut pas prétendre au recrutement d'un personnel CNRS (chercheur ou personnel d'appui à la recherche).

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 a été partenaire d'un projet européen (co-financement d'une thèse et 25 k€ d'investissement) et est partenaire dans trois programmes financés par l'ANR, dont deux PIA (environ 250 k€ en huit ans).

Le LCP-A2MC a été retenu dans le cadre de divers appels à projet locaux (tutelle et région) : seize contrats doctoraux obtenus du pôle CPM (UL), un contrat doctoral obtenu du PIA2 Idex/I-SITE, un projet « Grands équipements » financé par la région Grand Est incluant deux contrats doctoraux, un stage postdoctoral financé par la région Grand Est et un projet Interreg financé à hauteur de 180 k€.

Les deux plateformes expérimentales de l'unité et la partie messine de la plateforme IJB ont été priorisées dans le cadre du CPER 2014-2020. La plateforme de spectrométrie de masse a été financée sur l'appel à projet « Grands équipements » de l'AAP de la région Grand Est. Les plateformes ellipsométrie et RMN ont bénéficié d'un montant financier d'environ 380 k€ tandis que la plateforme de spectrométrie de masse a bénéficié d'un montant de 1,66 millions d'euros (Projet RESEX).

Pendant la période évaluée, le LCP-A2MC a bénéficié de seize contrats doctoraux ou postdoctoraux avec des financements non institutionnels.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité relève une visibilité faible due à un manque de communication avec les instances de l'UL et avec d'autres unités extérieures tant au niveau national qu'international.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le LCP-A2MC dispose d'infrastructures lourdes d'appui à la recherche. Le mésocentre de calcul EXPLOR est affilié au Centre européen de calcul atomistique et moléculaire (CECAM) grâce au nœud de calcul FR-MOSER (Paris). La plateforme ellipsométrie est labellisée 3-STAR-LUE Infra+ et par le pôle de compétitivité MATERIALIA. La plateforme de spectrométrie de masse (MASSLOR) est labellisée 3-STAR-LUE Infra+ et membre de la FR CNRS n° 2054 Infranalytics (RPE, RMN, FTICR).

Les plateformes sont ouvertes à de tiers industriels (EDF pour la plateforme EXPLOR, HORIBA pour la plateforme ellipsométrie, CEA pour la plateforme spectrométrie de masse) même si leur utilisation par des industriels reste réduite. Les plateformes sont mobilisées dans le cadre de prestations (20 % du temps d'utilisation environ). Le cadre de collaborations de recherche (80 % du temps d'utilisation) est le mode privilégié par l'unité.

Au cours du contrat précédent, le personnel d'appui aux deux plateformes gérées par l'unité a été soutenu par l'UL dans le cadre de progression de carrière et deux ingénieurs à temps plein sont maintenant affectés à chacune des plateformes. Il s'agit là d'un soutien très fort de l'unité et de sa tutelle l'UL qui permet de pérenniser et de renforcer l'expertise scientifique et technique au sein de l'UR.

Une politique de communication a été mise en place par l'UL pour rendre plus visible ces plateformes aux niveaux régional et national.

Points faibles et risques liés au contexte

L'impossibilité de reporter les crédits des prestations d'une année sur l'autre ne permet pas une gestion optimale des moyens des plateformes.

Les plateformes sont assez peu utilisées dans des collaborations industrielles.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

Le LCP-A2MC a une très bonne dynamique de production scientifique, tant en ce qui concerne les publications dans des revues que les invitations dans des conférences internationales. La production est de qualité et le nombre de publications est très satisfaisant au regard des effectifs permanents du LCP-A2MC avec 1,4 article/ETP de rang A publiés de 2016 à 2021 dans un grand nombre de revues internationales traduisant la diversité des thématiques de recherche de l'unité. Le rayonnement national est très bon comme le confirme les nombreuses publications co-signées. Les doctorants et post-doctorants participent fortement à la production scientifique.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La très bonne dynamique de publications se concrétise par plus de 300 articles de rang A parus entre 2016 et 2021. Le rayonnement de l'unité est ainsi assuré dans ses domaines de compétences.

Le comité mentionne le nombre substantiel de participations à des conférences avec des interventions invitées (28) et, la participation à des écoles thématiques (six).

Le dynamisme de l'unité a permis la création de deux start-up qui sont pour l'instant en phase de maturation avec la SATT-Sayens.

Points faibles et risques liés au contexte

La dynamique d'ensemble ne doit pas cacher les particularités avec des taux de publications par personne qui sont variables et parfois faibles.

Si quantitativement la production est importante, le bilan révèle une grande disparité dans la visibilité et la renommée des revues dans lesquelles se sont faites les publications.

Les invitations dans des conférences internationales concernent principalement les membres seniors – en toute logique, beaucoup moins les membres juniors.

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

Le taux moyen de publications (1,4 article/ETP) est proportionné au potentiel du LCP-A2MC, de plus corrélé à l'implication forte de sept EC de l'unité dans des missions au service de la collectivité (conseiller d'établissement au MESRI, directeur et directeur adjoint d'UFR et d'IUT, chefs de département d'UFR et d'IUT). En outre, cinq EC de l'unité ont des responsabilités de mentions ou de parcours de licence ou master.

Le LCP-A2MC a un engagement fort pour la formation à la recherche et par la recherche. Il a accompagné des doctorants (38 pendant la période), des postdoctorants (trois pendant la période) et des étudiants de master (61 pendant la période). Les docteurs ont en moyenne plus de trois publications (3,2 exactement) durant leur contrat.

Les deux plateformes expérimentales constituent un levier substantiel pour insuffler une dynamique de travail et de collaborations, et engendrer ainsi des publications en nombre. L'accès au mésocentre de calculs EXPLOR est aussi un moyen de tout premier ordre pour les numériciens et les théoriciens de l'unité. Ils mettent d'ailleurs à profit cet outil pour avoir de bonnes contributions scientifiques.

La politique d'association des personnels d'appui à la recherche aux publications est très clairement définie. Suivant leur implication les PAR sont associés comme co-auteurs ou cités dans les remerciements.

Au-delà, le parc instrumental est adapté pour asseoir une visibilité scientifique par des publications.

Points faibles et risques liés au contexte

Même si globalement l'ensemble instrumental de l'unité est opérationnel, certaines expériences et certains résultats sont insuffisamment valorisés par des publications.

L'engagement dans des tâches collectives limite le temps consacré à la recherche, à la rédaction d'articles scientifiques et à la participation aux conférences.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique et de l'éthique. Elle s'appuie sur sa tutelle pour assurer la sensibilisation de ses membres sur les questions d'intégrité scientifique.

Tous les personnels de l'unité sont tenus de déclarer en « temps réel » toute leur production scientifique (publications, méthodes, données, codes...) dans HAL-UL.

Compte tenu de leur labellisation qualité STAR-LUE infra+ 3*, les plateformes d'ellipsométrie et de spectrométrie de masse sont tenues, de se conformer avec plus de rigueur encore au principe de sciences ouvertes pour ce qui concerne, en particulier, la mise à disposition des données de la recherche.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité ne relève pas de points faibles particuliers.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

L'unité héberge deux plateformes reconnues au niveau national en spectrométrie de masse et ellipsométrie et elle participe au mésocentre de calcul (EXPLOR) hébergé par l'UL et affilié au Centre européen de calcul atomique et moléculaire (CECAM) qui devrait devenir une plateforme à terme. Les deux plateformes sont très actives et permettent de proposer des prestations, formations et compétences à destination du monde économique. À un niveau plus individuel, les EC de l'unité sont aussi impliqués dans des activités de soutien et d'expertise en direction du monde économique débouchant sur des projets collaboratifs. Le comité salue le dépôt de trois brevets et la création en cours de deux start-up issues des activités de recherche de l'unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est bien implantée dans son écosystème proche, non académique et rayonne aussi au-delà.

La visibilité des plateformes est soutenue au niveau régional et national par une labellisation 3 étoiles STAR du programme INFRA+ du projet LUE. La plateforme ellipsométrie est aussi labellisée par le pôle de compétitivité MATERIALIA qui regroupe des acteurs économiques et académiques du Grand Est. Ces plateformes proposent des prestations de service et des formations.

La plateforme de spectrométrie de masse et l'équipe 3 plus généralement, ont été impliquées dans différents projets autour de la capture des produits iodés lors d'accidents nucléaires dans le cadre de projets nationaux et européens en partenariat avec l'IRSN. Cette action a conduit à un partenariat avec le CEA et au détachement d'un EC auprès du CEA.

Les interactions avec EDF, le CEA, l'IRSN ont permis de financer quatre thèses et deux postdoctorats. Par ailleurs, l'unité a obtenu le financement ou co-financement de thèses auprès d'acteurs institutionnels non académiques (Région et Grande Région, bourse islamique du développement).

L'unité interagit régulièrement avec la SATT-SAYENS. Deux projets de maturation ont été soutenus (203 k€ et 245 k€) basés sur une déclaration de logiciel pour la métrologie de transport électronique et sur l'élaboration de *carbon dots* à parti de la biomasse.

Points faibles et risques liés au contexte

Un problème général des plateformes, qui n'est pas uniquement propre à l'unité, concerne l'amortissement des matériels et la budgétisation prévisionnelle pluriannuelle de la maintenance.

Un grand nombre d'actions sont fondées sur des interactions ou compétences individuelles plutôt que sur des compétences d'unité.

Les projets de maturation et de start-up sont portés par des EC émérites, ce qui ne permet pas d'envisager des actions pérennes sur la durée.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité montre un réel effort de transfert de ses recherches vers le monde économique, soit sous la forme d'expertises, soit directement sous la forme d'exploitation d'inventions.

La labellisation des plateformes leur donne plus de visibilité aux niveaux régional et national et permet de proposer des prestations de service. Les prestations autour de la plateforme de spectrométrie de masse sont une source de financement importante (163 k€). Les EC liés à la plateforme de spectrométrie de masse ont participé à l'équipement d'un laboratoire mobile pour le SDIS-57. Ils apportent leur expertise et participent à la formation des sapeurs-pompiers. L'unité a une relation étroite avec la société HORIBA Jobin-Yvon dont elle accueille un ingénieur (avec un accompagnement de 17,5 k€) ce qui permet une maintenance des logiciels et la définition de projets. Cet ingénieur intervient dans des activités de recherche de l'unité (co-auteur de quatre publications).

Les interactions avec les acteurs non académiques permettent de répondre à des questions technologiques (EDF, Saint-Gobain), instrumentales (HORIBA). L'unité développe des activités dans le cadre de contrats de recherche avec Saint-Gobain (mesure de transport électronique pour la caractérisation du vieillissement de dispositifs métalliques – 29 k€), ou de prestations en chimie organique avec SFN-Floerger St Avold (25 k€). Le comité apprécie le dynamisme dans la recherche de débouchés pour l'expertise développée pour des mesures de pouvoir thermoélectrique absolu (PTA) pour des mesures de transport en environnement sévère (Arcelor-Research), le contrôle qualité ou non destructif (qui a débouché sur un projet de maturation).

Trois brevets (niveau national – Russie) autour de sources et détecteurs térahertz ont été déposés. Les projets de maturation avec la SATT devraient conduire à deux start-up (CETIM et GREEN CDQ) où le LCP-A2MC serait respectivement porteur et partenaire.

Points faibles et risques liés au contexte

Bien que la plateforme ellipsométrie développe au niveau local, des instruments et accessoires sur la base de questionnements scientifiques tout en gardant à l'esprit l'objectif de breveter ou de faire exploiter ses inventions sous licence, les potentialités d'une ouverture plus large vers les industriels ne sont pas suffisamment exploitées.

Une réflexion plus en amont des besoins des acteurs socio-économiques ne ressort pas clairement et les partenaires industriels semblent être assez peu partenaires de projets. Du fait des contraintes inhérentes à l'analyse des mesures, les projets de la plateforme ellipsométrie conduisent plutôt à des collaborations scientifiques qu'à des prestations, ce qui réduit les retours financiers de la plateforme qui reste à caractère principalement académique.

Certains EC s'engagent fortement dans des projets de start-up. On peut craindre que leur activité de recherche diminue au sein de l'unité ou induise une perte de compétences.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les EC de l'unité participent à des animations de la Fête de la science.

L'unité accueille des collégiens pour les sensibiliser à la recherche académique (visite de laboratoire).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité relève un manque de communication de ces activités pour le grand public auprès de la tutelle.

C – RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'unité a su s'organiser en trois équipes stables et productives avec des thématiques scientifiques porteuses, claires et avec des complémentarités potentielles.

Le comité encourage la prochaine équipe de direction à poursuivre cette stratégie, l'encourage à soutenir les collaborations inter et intraéquipes tout en identifiant et en valorisant des thématiques de niche.

Les collaborations à l'international doivent être renforcées avec en particulier la mobilité sortante des membres de l'unité. Ceci permettra à l'unité d'asseoir son rayonnement et de pouvoir répondre à des appels d'offres internationaux. Les plateformes de l'unité pourraient être une vitrine pour ce type de développement.

Les personnels d'appui à la recherche sont répartis dans les équipes et les plateformes et dépendent hiérarchiquement du directeur d'unité. Ils réalisent aussi des tâches transverses. Il faut veiller à ce qu'ils puissent également disposer de temps pour s'investir dans leur cœur de métier.

Les actions pour favoriser les échanges scientifiques doivent être consolidées pour favoriser l'émergence de projets de recherche aux interfaces inter et intraéquipe. Une attention particulière doit être portée sur les liens entre le site de Metz et les antennes basées à Forbach et Saint-Avold.

Une réflexion collective a été menée au sein de l'unité pour resserrer les thématiques. Le bilan scientifique est très bon et le projet collectif est très pertinent. Dans ce contexte, un passage en UMR serait un point positif pour l'unité. Le comité recommande à l'unité d'y réfléchir avec sa tutelle. En particulier, il conviendra de choisir et d'approcher l'Institut CNRS de rattachement le plus approprié pour cette unité qui compte physiciens et chimistes.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité conseille d'augmenter le rayonnement des plateformes d'ellipsométrie et de spectrométrie de masse aux niveaux national et international en utilisant différents réseaux de communication par exemple des présentations dans les congrès ou auprès des industriels.

Le comité encourage les enseignants-chercheurs à poursuivre leurs efforts pour le dépôt de projets de recherche collaboratifs auprès des agences de moyen nationales ou européennes en tant que porteur, en particulier les jeunes EC avec l'AAP ANR JCJC et les membres confirmés avec des projets IUF ou ERC.

La possibilité de reporter les crédits d'une année sur l'autre permettrait une meilleure gestion des risques et pannes des plateformes. Le comité encourage une discussion sur ce point avec la tutelle.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité encourage l'unité à avoir une politique de communication institutionnelle plus marquée, sur la base, par exemple de communiqués à l'UL ou à d'autres instances locales.

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

Le comité reconnaît et supporte l'engagement des EC de l'unité dans la valorisation et l'exploitation de leurs résultats dans le cadre de brevets et de start-up. Cependant, il attire l'attention sur la nécessité d'avoir une réflexion relative à la pérennité des activités de recherche des EC une fois engagés dans une activité commerciale ou industrielle.

L'unité montre un fort investissement dans le tissu socio-économique local et national ainsi que dans la valorisation en s'appuyant sur ses plateformes et grâce à des actions individuelles des EC. Une réflexion pourrait être menée sur la façon de pérenniser cet effort, par exemple en créant une cellule valorisation au sein de l'unité.

Tout en ayant à l'esprit la difficulté liée à l'analyse des mesures, le comité encourage la plateforme ellipsométrie à étendre ses activités au-delà de la recherche académique, en particulier avec une réflexion en amont sur le cadre des collaborations industrielles conduisant à des développements instrumentaux.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Physique : Ordre-désordre/auto-organisation

Nom du responsable : Mme Hong XU

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'activité scientifique de l'équipe 1 concerne l'assemblage désordonné de constituants élémentaires à symétrie sphérique. Elle repose sur deux axes : étude des propriétés dynamiques ; structure et transitions de phase. Cinq opérations de recherche couvrent ces deux axes. L'une d'entre elles est orientée vers une valorisation industrielle connectée à l'opération «Systèmes atomiques : structure, transport électronique et transitions de phase». Les trois autres opérations sont orientées sur 1) les propriétés vibrationnelles des cristaux mixtes, 2) les colloïdes et la matière active et 3) les propriétés dynamiques de liquides par simulation en dynamique moléculaire (MD). Les travaux sont tout aussi bien expérimentaux, que théoriques ou numériques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Malgré les difficultés liées à la crise sanitaire, les efforts demandés concernant les invitations à des conférences invitées ont été réalisés. On note onze invitations pendant la période.

Concernant la production scientifique dans la période évaluée, les quatre-vingt-cinq articles produits par l'équipe ont été publiés dans quarante-quatre journaux différents, ce qui dénote encore une grande dispersion.

Pour le volet ressources humaines, deux postes de PR de l'équipe ont été gelés durant la période évaluée sans récupérer de personnel de la part de l'UL. Cependant, l'activité « Matière active » de l'équipe a été consolidée par l'implication dans le co-encadrement d'une thèse par un MCF recruté en 2015.

Dans le cadre des interactions avec l'environnement économique, social, culturel et sanitaire, l'équipe a réalisé des avancées notables avec en particulier deux contrats doctoraux financés par EDF pendant la période et des projets avec la SATT-Sayens.

Comme recommandé, des connexions avec l'UMR LPCT ont été réalisées pour une approche en complémentarité impliquant des développements expérimentaux et théoriques. En revanche, la recommandation de fusionner les approches des différentes thématiques qui constituent l'équipe n'a pas été suivie.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	7
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	11
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	5
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	17
Total personnels	28

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Les activités de recherche sont divisées en cinq opérations et avec des sous-parties. Il y a de fait un morcellement des activités qui peut apparaître comme dommageable pour la visibilité de l'équipe. Il convient de souligner le très bon taux de publications pour les doctorants de l'équipe et le nombre conséquent de contrats doctoraux (huit d'établissement et deux contrats Cifre).

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe 1 développe une activité de recherche avec trois expertises complémentaires, expériences, théorie et simulations. Les personnels ont globalement une bonne implication en recherche et dans l'encadrement d'étudiants.

Pour l'opération 1 (Propriétés vibrationnelles des cristaux mixtes), un des points forts est la composante simulations numériques à travers les développements de Siesta et les nombreux résultats obtenus. L'opération 2 (Colloïdes et matière active) est principalement portée par l'expertise, théorie et calculs. L'opération 3 (Propriétés dynamiques de liquides) a une très bonne dynamique. Les opérations 4 (Systèmes atomiques) et 5 (Valorisation industrielle) bénéficient d'un bon support financier (SATT-Sayens) pour des développements qui pourraient aboutir à la création d'une start-up.

Les EC de l'équipe 1 sont impliqués dans le mésocentre EXPLOR affilié au CECAM.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité note un morcellement des activités de recherche qui interroge sur la cohérence de l'ensemble et la communication scientifique entre les membres de l'équipe.

Si la dynamique de publications est globalement bonne, il existe une grande dispersion de journaux.

Pour l'opération 1, le départ à la retraite d'un membre permanent pourrait affecter la pérennité de l'activité sur les cristaux mixtes pour laquelle il n'y aura plus de support *ab initio* théorique et de simulations.

Dans le cadre de l'opération 2, l'activité est portée essentiellement par les aspects théoriques et les simulations avec un volet expérimental sous la forme d'un dispositif de champ magnétique triaxial sous microscope.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de mettre en place une véritable vie d'équipe à travers une animation dont l'objectif serait de mélanger les cultures et les points de vue des thèmes.

Un affichage thématique plus resserré permettrait certainement de renforcer la visibilité des travaux de l'équipe.

L'équipe doit être proactive pour déposer des projets financés par l'ANR en qualité de porteur afin de bénéficier de doctorants et de moyens financiers supplémentaires qui permettraient d'accroître l'attractivité.

Le comité préconise de limiter, si possible, le nombre de journaux dans lesquels les personnels publient afin que l'équipe puisse gagner en visibilité et en lisibilité. Il faut mettre en place une stratégie éditoriale.

Les MCF sont encouragés à soutenir leur HDR pour augmenter le nombre d'encadrants en section CNU 28 à l'UL.

Équipe 2 : Physique/chimie : Nanomatériaux

Nom du responsable : M. Aotmane EN NACIRI

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de recherche de l'équipe 2 portent sur (1) l'ablation laser en milieu liquide à partir un dispositif original avec une cible tournante, (2) une méthode de fabrication de nanoparticules formées dans des nanopores de polymère servant de réacteur de synthèse. Dans l'axe 1, la mise au point de modèles des propriétés optiques d'une part et thermiques de l'interaction laser-nanoparticules d'autre part permet la compréhension des mécanismes responsables de la distribution de taille et de formes des nanoparticules obtenues. Dans l'axe 2, l'objectif est la réalisation de nouveaux nanocapteurs biochimiques à base de nanoparticules de métaux ou de métal semi-conducteur. L'équipe développe des techniques basées sur l'ellipsométrie et en gère la plateforme.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a accru sa visibilité avec des publications dans des journaux de bonne renommée. Elle a renforcé ses collaborations nationales et internationales (CBMN et plus récemment l'ICS). Ces deux collaborations, en polarimétrie, ont débouché sur d'excellentes publications (*ACS, Nano, NanoLett.*).

L'équipe a été proactive pour construire et soumettre des projets financés par l'ANR, dont un en collaboration avec le CBMN en 2022 où l'équipe est partenaire. L'équipe a obtenu deux contrats doctoraux avec des financements extérieurs (PHC, Erasmus).

La valorisation a été effective sur la synthèse de matériaux avec un projet de maturation déposé à la SATT et une start-up en cours de création.

La plateforme ellipsométrie a été intégrée avec succès à l'équipe et a reçu le label qualité StAR-LUE-3* de l'Université de Lorraine. L'équipe semble bien fonctionner avec l'intégration réussie des activités du centre de Forbach. La codirection de thèse est sans doute un moyen efficace de créer du liant et de permettre à chacun de participer activement à l'encadrement.

L'activité en synthèse s'est bien insérée dans celle de l'équipe historique centrée sur l'optique (instrumentation et modèles). Des membres de l'équipe ont des responsabilités lourdes, mais arrivent à maintenir une activité scientifique.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	5
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	9
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	7
Sous-total personnels non permanents en activité	8
Total personnels	17

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe est très dynamique. Elle aborde de façon cohérente des thématiques autour de la synthèse de nanomatériaux et de l'analyse de leurs propriétés structurales par des mesures et modèles optiques. L'activité sur la synthèse présente une bonne dynamique et mérite d'être soutenue. Le taux de publication est très satisfaisant. L'équipe a su maintenir la cohésion entre les activités des deux sites et a développé des collaborations nationales réussies. Les activités de l'équipe ont pu être valorisées (ANR, projet de start-up). Les activités de la plateforme ellipsométrie sont bien intégrées dans celles de l'équipe. Le comité note quelques faiblesses, sans doute irréductibles, sur la pérennité de l'activité de certains membres.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe développe ses activités suivant deux axes originaux, l'un sur l'étude des propriétés des matériaux par des méthodes optiques et l'autre sur la synthèse de nanomatériaux par ablation laser ou par chimie. Bien que ces activités soient pérennes indépendamment, les méthodes optiques sont abondamment utilisées pour le suivi de la synthèse et la caractérisation des nanomatériaux élaborés.

Ces activités en synthèse ont permis de développer des collaborations pour l'analyse des mécanismes de croissance. Le comité note le développement de l'activité sur la réalisation de surfaces sensibles obtenues par la formation de nanocristaux dans des nanoréacteurs de PMMA.

Pour l'analyse des propriétés par des méthodes optiques, l'équipe s'appuie sur la plateforme ellipsométrie. Elle développe aussi de l'instrumentation pour le suivi de la formation de nanoparticules dans les processus d'ablation laser. Cela lui permet d'établir des collaborations avec des équipes de premier plan nationales et internationales et de continuer celles historiques avec la Chine, le Maroc et la Russie.

L'équipe a vu la promotion d'un EC au grade de PR et le recrutement d'un IE (à 50 % sur la plateforme ellipsométrie). La plateforme ellipsométrie a reçu un fort soutien de l'Europe pour son couplage à un AFM (107 k€) et un soutien de la région (35 k€) pour la synthèse. L'équipe est partenaire d'un projet financé par l'ANR en 2022. L'équipe a montré sa capacité à maintenir ses ressources et à obtenir des financements.

Les travaux de l'équipe ont été publiés avec un réel progrès qualitatif. Les doctorants ont un bon taux de publication et soutiennent dans des délais satisfaisants (40 mois). Les ingénieurs sont associés aux publications. L'équipe participe aussi au GDR NACRE qui reflète l'aspect « synthèse » de ses activités avec des contributions invitées au GDR et, plus généralement, à des conférences invitées.

Les EC de l'équipe sont impliqués dans les instances de l'UL, mais arrivent néanmoins à maintenir une activité scientifique de premier plan.

Sur la partie synthèse, un des membres de l'équipe porte un projet de start-up suite à un projet de maturation supporté par la SATT Sayens. Grâce à la plateforme ellipsométrie, l'équipe sera impliquée dans des projets avec des entreprises et développe aussi un projet original sur les matériaux extraplanétaires.

Points faibles et risques liés au contexte

Quarante-neuf articles sur les cent quatre de l'équipe sont portés par un membre émérite. Se pose à terme la question de la pérennité de cette activité. Un autre EC s'est engagé dans un projet de start-up qui, s'il aboutit, conduira sans doute à une réduction de son activité scientifique au sein de l'équipe.

L'obtention de financements de thèses est une difficulté pour cette équipe composée d'EC ayant par ailleurs des responsabilités à l'UL. L'équipe a obtenu au cours de la période évaluée, trois contrats doctoraux de sa tutelle ainsi que deux contrats doctoraux extérieurs. Cela conduit à une thèse en moyenne par EC, mais ce taux, compensé par les codirections de thèse, cache une certaine hétérogénéité.

Ce n'est pas exclusivement propre à l'équipe 2, mais il n'y a pas eu dans la période de codirection de thèse avec l'équipe 1 ou 3.

Les activités de l'équipe comportent un volet synthèse et un volet optique (comprenant l'instrumentation et les modèles). Le volet synthèse est sans doute plus difficile à valoriser par des publications de meilleur niveau en particulier pour l'activité sur la synthèse en surface. Elle mérite cependant d'être soutenue en particulier en étant moteur dans des collaborations et des projets ANR. La partie synthèse a été soutenue par la SATT Sayens et pourrait conduire à la création d'une start-up. Si la valorisation de la synthèse est la stratégie de l'équipe, celle-ci n'est pas clairement mentionnée dans le rapport d'activité.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'activité optique et polarimétrie est solide. Le comité recommande qu'elle soit maintenue en l'état.

L'activité sur la synthèse de surfaces contenant des nanocristaux semble très prometteuse et doit pouvoir être davantage mise en valeur, peut-être en cherchant des retombées au-delà de l'optique, le SERS en étant un exemple.

Le comité suggère une participation de l'équipe à des GDR comme le GDR Or-Nano qui s'est orienté au-delà de la plasmonique ou le GDR Plasmonique Active. Cette activité pourrait se concrétiser par des projets financés par l'ANR (CE Capteur par exemple).

Même si la pression est moins forte du fait du co-encadrement systématique des thèses au sein de l'équipe, le comité recommande aux MCF de l'équipe de passer leur HDR.

Le nombre de thèses dans l'équipe pourrait sans doute croître avec des financements de type Cifre ou ANR.

Dans ce cadre, le rattachement de la plateforme ellipsométrie à l'équipe pourrait certainement être mieux valorisé.

Il y a une réflexion à mener sur l'opportunité de soutenir la thématique sur la synthèse des matériaux par le recrutement d'un IATSS dans une BAP adaptée.

Le comité suggère une implication plus soutenue des EC dans les enseignements en master 2.

Équipe 3 : Chimie : Chimie durable et environnement

Nom du responsable : M. Frédéric AUBRIET

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Chimie durable et environnement associe des spécialistes en chimie-physique, chimie analytique, synthèse organique, et développe trois axes : (1) réactivité et dépollution, (2) méthodologie et analyse des milieux complexes par spectrométrie de masse grâce à la plateforme MassLor et (3) valorisation de la biomasse. L'axe 1 s'intéresse à la synthèse et la caractérisation d'adsorbants et de catalyseurs destinés à la capture et dépollution de contaminants chimiques et radioactifs. L'axe 2 conduit au développement de méthodologies pour l'étude des milieux complexes dans les domaines de l'environnement ou du vivant. Elle trouve naturellement des liens forts avec l'axe 3 qui porte sur la valorisation de la biomasse ou la recherche de molécules bioactives.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La cohésion de l'équipe a été renforcée par la mise en place d'actions transversales communes comme la fonctionnalisation et utilisation de nanoparticules comme substrat en spectrométrie de masse, nanoparticules sur matériaux poreux et l'optimisation de catalyseurs pour la pyrolyse rapide de la biomasse (au travers de l'AMI Green Cycle).

La plateforme Masslor, qui a bénéficié d'une jouvence en 2019 et du renouvellement d'un IGR en 2021, est renforcée. Fait marquant, l'équipe participe depuis 2021 à la création de l'IR INFRANALYTICS, fusion de trois IR françaises consacrées à la caractérisation et à l'analyse chimique (RMN-THC, RENARD et FT-ICR).

La plateforme Masslor permet à l'équipe d'établir de nombreuses collaborations scientifiques locales, nationales et dans une moindre mesure internationale. L'équipe se montre attractive sur les thématiques qu'elle a pu renforcer au cours de la période avec, par exemple, l'ANR PIA MIRE sur la capture de produits iodés lors d'accidents nucléaires et les projets REGALOR et RESEX pour la thématique spectrométrie de masse.

L'équipe a renforcé ses partenariats industriels (CEA, IRSN, EDF, Somez) ainsi que celui avec l'IRSN sur la thématique des matériaux en sécurité nucléaire. Ces partenariats permettent de nombreuses publications avec d'autres partenaires académiques français.

L'équipe a été co-organisatrice du congrès *European Mass Spectrometry Conference* en 2018 (plus de 550 participants), ce qui lui a valu un très fort rayonnement.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	8
Maîtres de conférences et assimilés	7
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	4
Sous-total personnels permanents en activité	19
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	4
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	20
Sous-total personnels non permanents en activité	25
Total personnels	44

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Cette équipe de chimistes est très dynamique et développe des recherches qui couvrent un spectre large de thématiques tout en conservant une cohérence forte. Elle a une activité contractuelle importante (80 % des contrats du LCP-A2MC) dans le cadre de collaborations de recherche nationales (ANR, IRSN, etc.), mais également européennes (projet PASSAM). Des recherches de cette équipe peuvent s'appuyer sur la plateforme de spectrométrie MassLor qui est particulièrement performante.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe compte la moitié des effectifs de l'unité des sites de Metz et Saint-Avold

Elle a été attractive en accueillant deux PR (mouvement interne à l'UL) en 2016 et en recrutant deux MCF (en 2018 et 2021) et un IGR en 2021.

Elle héberge la plateforme Masslor de spectrométrie de masse à laquelle sont affectés deux IGR.

Les membres de l'équipe ont mis en place des thèmes transversaux de recherche sur la fonctionnalisation de surfaces et de nanoparticules. Cette thématique a été renforcée par le recrutement en 2021 d'un MCF en chimie organique.

L'axe 1 affiche une belle dynamique et une reconnaissance internationale forte grâce notamment aux travaux sur l'adsorption des composés iodés gazeux lors d'accidents nucléaires qui ont donné lieu à de multiples contrats (européens, ANR, PIA).

Le développement de l'axe 2 avec la valorisation de la biomasse pour l'énergie s'inscrit dans une dynamique très favorable avec des collaborations régionales, nationales et internationales qui pourront permettre de répondre à des appels à projets.

L'axe 3 portant sur la recherche de molécules actives d'origines végétales est originale avec l'identification et la quantification des principes bioactifs. Elle permet de développer des collaborations régionales.

L'équipe a été attractive et a maintenu un niveau de doctorants et de post-doctorants satisfaisant en obtenant des financements dans le cadre d'appels à projets régionaux (Grande Région RESEX, projet EXTRAPOL), nationaux (ANR PIA MIRE 1 & 2, PHARMACARE) et européens (7e PCRD avec PASSAM, Interreg BIOVAL), ainsi qu'un financement industriel avec le CEA. Elle a fait soutenir dix thèses entre 2016 et 2021 pour un total de onze HDR et a accueilli quatre chercheurs en postdoctorat pour un total de cinquante et un mois.

La plateforme Masslor, intégrée à l'équipe 3, constitue une thématique de recherche à part entière pour l'équipe à travers l'opération spectrométrie de masse de milieux complexes pour l'énergie et l'environnement. Cette plateforme a intégré en 2010 le réseau TGE-FTICR (FR 3624), maintenant Infranalytics, ce qui lui confère un rayonnement fort. Elle est labellisée StAR-LUE-3* pour les aspects qualité.

Avec plus d'un article/ETP/an, la production scientifique de l'équipe 3 est très bonne et régulière pendant la période. Les revues visées sont, pour certaines, du meilleur niveau international (*Microporous and Mesoporous Material*, *ASC Sustainable Chemistry & Engineering*, *Powder Technology*). Les publications de l'équipe ont un taux de citations élevé (en moyenne 12 par article) avec un total de plus de 1000 citations au cours de la période. Les doctorants participent très fortement à la production scientifique avec 4,4 articles ou chapitres d'ouvrage en moyenne par thèse.

La collaboration avec le SDIS57 est originale et quatre EC de l'équipe sont officiers-experts, intervenant sur l'ensemble de la Région Grand Est

Points faibles et risques liés au contexte

Des hétérogénéités subsistent quant à la production scientifique. Elles s'expliquent pour certaines par les lourdes charges administratives de certains membres de l'équipe investis dans la vie de l'établissement.

L'éloignement géographique entre Saint-Avold et Metz peut se révéler être un frein au développement de projets impliquant les deux sites.

Les contrats doctoraux obtenus par l'équipe sont en baisse, liée à la politique d'attribution de l'unité et de l'école doctorale.

Le dynamisme et l'expérience de MCF-HDR tant sur le plan scientifique que pour l'encadrement de projets de recherche de grande envergure seraient justement reconnus dans le cadre d'un repyramidage PR. La concurrence est forte entre chimistes de l'UL et il pourrait y avoir un phénomène de lassitude et d'essoufflement pour ces EC très dynamiques et investis au sein de l'UR.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les fortes complémentarités thématiques que l'équipe a su mettre en place lors du contrat doivent être maintenues et renforcées notamment avec des projets transverses en particulier entre l'axe 1 et l'axe 2.

Le comité recommande d'accroître les opérations transverses entre l'équipe 3 et les deux autres équipes de l'unité pour développer une recherche aux interfaces originales tout en veillant à intégrer les personnels des deux sites (Metz et Saint-Avold).

Les atouts de l'équipe doivent lui permettre de répondre avec succès à des appels à projets régionaux, nationaux ou internationaux (LUE-ISITE, ANR, Europe).

La jouvence de certains équipements en lien avec l'axe 1 doit être anticipée pour ne pas mettre en difficulté le développement de cette opération au sein de l'équipe 3.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE(S)

Début : 04 mai 2023

Fin : 05 mai 2023

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Jeudi 4 mai

13 h 45 – 14 h 00 : Introduction Hcéres

14 h 00 – 15 h 25 : Présentation-bilan et trajectoire de l'unité

15 h 30 – 16 h 15 : Présentation de l'équipe chimie durable et environnement

16 h 15 – 16 h 30 : Pause

16 h 30 – 17 h 00 : Présentation de la plateforme spectrométrie de masse

17 h 05 – 17 h 50 : Présentation de l'équipe nanomatériaux

17 h 50 – 18 h 30 : Réunion à huis clos du comité Hcéres

Vendredi 5 mai

9 h 00 – 9 h 30 : Présentation de la plateforme ellipsométrie

9 h 35 – 10 h 20 : Présentation de l'équipe ordre-désordre et auto-organisation

10 h 20 – 10 h 30 : Pause

10 h 30 – 11 h 15 : Réunion à huis clos avec les – permanents enseignants-chercheurs et chercheurs

11 h 30 – 12 h 00 : Réunion à huis clos avec les permanents IATSS

12 h 15 – 12 h 45 : Réunion à huis clos avec les non-permanents

12 h 45 – 14 h 00 : Pause

14 h 00 – 14 h 45 : Réunion à huis clos avec les tutelles

14 h 45 – 15 h 30 : Réunion à huis clos avec la direction unité

15 h 30 : Réunion à huis clos du comité Hcéres

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Néant.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

**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-PUR230023226 – LCP-A2MC (Laboratoire de chimie et physique - Approche multi-échelle des milieux complexes).

Madame, Monsieur,

Je vous remercie pour le rapport d'évaluation réalisé pour le LCP-A2MC (Laboratoire de chimie et physique - Approche multi-échelle des milieux complexes), que vous nous avez transmis le 3 juillet 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 de recherche LCP-A2MC 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



Fichier d'observations de portée générale sur le rapport d'évaluation

Réponse co-élaborée par :

Comité de direction du LCP-A2MC :

F. Aubriet	Resp. Equipe 3
L. Broch	Resp. Plateforme Ellipsométrie
A. En Naciri	Resp. Equipe 2 / Dir.-adj. Unité / Porteur de projet
O. Pagès	Dir. Unité
L. Vernex-Loiset	Resp. Plateforme Spectrométrie de Masse
H. Xu	Resp. Equipe 1

Invité :

A.V. Postnikov	Membre Equipe 1
----------------	-----------------

Reuves prédatrices – cf. p. 12 Rapport Hcéres.

Pour donner suite à la remarque du comité Hcéres faite au niveau Unité concernant les revues prédatrices –, *i.e.*,

...

« Le comité attire l'attention sur l'usage de revues signalées et reconnues comme prédatrices. Ces publications desservent l'unité »

... (et faire lien avec le fichier de corrections des erreurs factuelles soumis par le LCP-A2MC à l'Hcéres pour ce point particulier lorsqu'il est soulevé au niveau de l'équipe 1) le LCP-A2MC apprécierait de pouvoir disposer d'un site officiel indiquant les éditeurs et publications reconnus comme prédateurs par l'Hcéres, pour pouvoir s'y référer systématiquement à l'avenir.

Passage d'UR à UMR – cf. p. 15 Rapport Hcéres.

Le LCP-A2MC remercie vivement le comité Hcéres pour sa recommandation de passage en l'état d'UR à UMR – argumentée en p. 15 : « *Le bilan scientifique est très bon et le projet collectif est très pertinent. Dans ce contexte, un passage en UMR serait un point positif pour l'unité. Le comité recommande à l'unité d'y réfléchir avec sa tutelle.* ».

Justement, lors de la réunion COMPP du pôle CPM (qui s'est tenue le **15 juin 2023**) devant la présidence de l'UL représentée par...

A. HEHN	Vice-Président du Conseil scientifique
M. DUBAN	1ère Vice-Présidente en charge des RH&CT
C. DIOU	Vice-président en charge du pilotage, des finances et du sénat académique
C. BOULANGER	Vice-présidente en charge de la politique doctorale
M. MARTINY	Vice-présidente en charge de la facilitation du fonctionnement interne de l'établissement
C. TESSIER	DGS adjoint Recherche, projets et partenariats
P.-E. JEUNEHOMME	DGS adjoint Infrastructures et Moyens
I. ARNOULD	sous directrice pilotage RH
C. DINE	sous directrice DRV
P. CHAZELET	Sous-directeur en charge de l'Observatoire et Analyse des Données

... la priorité affichée par le Directeur d'Unité du LCP-A2MC – en réponse à la demande qui lui était faite par la Présidence UL – était d'ordre politique, à savoir que l'Université de Lorraine accompagne le LCP-A2MC auprès du CNRS dans le cas où le rapport Hcéres (reçu le **3 juillet 2023**) recommanderait un passage du LCP-A2MC d'UR à UMR. Chose faite, donc. Aussi, le LCP-A2MC se permet de solliciter l'Université de Lorraine pour avancer dans ce sens dès le début du nouveau contrat.

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)

