

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LCPME - Laboratoire de Chimie Physique et  
Microbiologie pour les Matériaux et  
l'Environnement

### SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Lorraine

Centre national de la recherche scientifique -  
CNRS

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023**  
VAGUE C

Rapport publié le 12/01/2023



Au nom du comité d'experts<sup>1</sup> :

Florence Geneste, Présidente du comité

Pour le Hcéres<sup>2</sup> :

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

**Présidente :**

Mme Florence Geneste, CNRS Rennes

Mme Isabelle De Waele, université de Lille (personnel d'appui à la recherche)

**Experts :**

Mme Catherine Debiemme-Chouvy, CNRS Paris (représentante du CoNRS)

M. Arnaud Desmedt, CNRS Talence

M. Philippe Giamarchi, université de Bretagne Occidentale (représentant du CNU)

M. Jean-Yves Madec, ANSES Lyon

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. François Guillaume

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement
- Acronyme : LCPME
- Label et numéro : UMR 7564
- Nombre d'équipes : 3 équipes
- Composition de l'équipe de direction : M. Christophe Gantzer

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies  
ST4 Chimie

Le domaine scientifique principal de l'unité concerne les Sciences et Technologie (ST). Le LCPME est une unité pluridisciplinaire dont les activités s'inscrivent dans deux panels scientifiques, le principal étant la chimie (ST4). Le panel scientifique secondaire qui relève du domaine scientifique des Sciences du vivant et environnement (SVE) concerne la Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution (SVE1).

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le LCPME s'intéresse à l'étude des interfaces minérales et biologiques en milieux aqueux en s'appuyant sur les domaines de spécialité de ses trois équipes à savoir la spectroscopie, l'électrochimie et la microbiologie. L'équipe Chimie et Spectroscopie des Interfaces (CSI) étudie la réactivité aux interfaces de minéraux, de (nano)matériaux et d'objets biologiques par spectroscopies et microscopies des interfaces. L'équipe Chimie et Electrochimie Analytique (ELAN) s'intéresse aux réactions aux interfaces solide/liquide ou liquide/liquide par analyses électrochimiques et localisées et développe des (bio)matériaux (mésoporeux fonctionnels par voie électrochimique. Enfin, l'équipe Microbiologie Environnementale (MIC) utilise ses compétences en bactériologie, virologie, biologie moléculaire, génétique microbienne et écologie pour répondre à des problématiques telles que la dissémination des virus dans l'environnement, la formation et l'activité de biofilms. Deux axes transversaux ont été identifiés au sein de l'unité. Le premier concerne les « matériaux fonctionnels » comme par exemple les matériaux sol-gel et mésoporeux, les hydroxydes doubles lamellaires et les matériaux anti-microbiens. Le second axe est intitulé « microorganismes et biointerfaces » et comprend notamment l'étude physico-chimique des interfaces biologiques (biofilms, virus).

Ces grands domaines de recherche s'appuient sur la plateforme « Spectroscopie et Microscopies des Interfaces (SMI) » qui a obtenu le label StAR-LUE (Structures d'Appui à la Recherche de Lorraine Université d'Excellence) au cours du dernier contrat et sur le plateau technique « Biologie Moléculaire Environnementale (BME) ».

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le LCPME résulte d'une volonté locale dès 1997 de regrouper une équipe de microbiologistes et des équipes de chimie-physique afin de favoriser l'émergence de thématiques interdisciplinaires. Il prend son appellation actuelle en 2018 (sous la direction d'Alain Walcarius) sans changer l'acronyme mais avec l'intégration du mot matériaux. La direction a été assurée par Christopher Gantzer à partir de 2021.

Au cours du dernier contrat, l'équipe de microbiologistes s'est regroupée géographiquement permettant à l'unité d'évoluer sur deux sites au lieu de trois, la partie chimie-physique (environ 2/3 du personnel) étant située dans un bâtiment appartenant au CNRS à Villers-lès-Nancy et la partie microbiologie non loin de là dans un nouveau bâtiment du campus Brabois Santé (Vandœuvre-lès-Nancy).

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le LCPME est une Unité Mixte de Recherche (UMR) de l'Université de Lorraine (UL) et du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). L'École Pratique des Hautes Études (EPHE) est un établissement partenaire dont relèvent deux de ses personnels. L'UL a organisé ses unités de recherche en dix pôles scientifiques correspondant à des secteurs disciplinaires et l'unité fait partie du pôle scientifique Chimie et Physique Moléculaires (CPM) comprenant quatre UMR et une unité propre de l'enseignement supérieur et de la recherche (Équipe d'Accueil - EA) située à Metz.

Le LCPME est membre de la fédération de recherche Institut Jean Barriol (IJB, FR2843 UL - CNRS) dont le périmètre est identique à celui de CPM et qui doit disparaître fin 2022. Les actions incitatives et le soutien aux plateformes de compétences autour des trois axes de recherche identifiés par la fédération perdureront cependant au sein de CPM.

L'unité dépend de deux écoles doctorales : C2MP : Chimie, Mécanique, Matériaux, Physique (ED606) et BioSE : Biologie, Santé, Environnement (ED266).

Le laboratoire s'inscrit dans une dynamique de site. Il est impliqué dans plusieurs programmes de l'initiative Lorraine Université d'Excellence (LUE) proposée dans le cadre de l'appel d'offres du programme d'investissement d'avenir (PIA) PIA2 Idex/I-Site et dans un Contrat de Plan État-région (CPER 2015-2020) visant à renforcer la construction de la Vallée Européenne des Matériaux et de l'Énergie en Lorraine. D'autres partenaires sont l'Institut Carnot Énergie et Environnement en Lorraine (ICÉEL) et le Centre Hospitalier Universitaire (CHU).

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

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <b>Personnels permanents en activité</b>                                    |  |           |
| Professeurs et assimilés  |  | 7         |
| Maîtres de conférences et assimilés   |  | 16        |
| Directeurs de recherche et assimilés  |  | 3         |
| Chargés de recherche et assimilés   |  | 4         |
| Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées |  | 0         |
| Personnels d'appui à la recherche   |  | 16        |
| <b>Sous-total personnels permanents en activité</b>                         |  | <b>46</b> |
| Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés            |  | 8         |
| Personnels d'appui à la recherche non permanents                            |  | 8         |
| Post-doctorants   |  | 0         |
| Doctorants  |  | 16        |
| <b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>                     |  | <b>32</b> |
| <b>Total personnels</b>   |  | <b>78</b> |

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 | 22        | 0        | 4         |
| CNRS                   | 0         | 7        | 11        |
| EPHE                   | 1         | 0        | 1         |
| <b>Total</b>           | <b>23</b> | <b>7</b> | <b>16</b> |

## BUDGET DE L'UNITÉ

|   |              |
|---|--------------|
| Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)  | 1 671        |
| Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)  | 2 983        |
| Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)   | 2 288        |
| Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)   | 402          |
| 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.) | 935          |
| <b>Total en K€</b>  | <b>8 279</b> |

## AVIS GLOBAL

Le LCPME est une unité pluridisciplinaire divisée en trois équipes qui s'appuient sur leurs spécialités en spectroscopie (Chimie et Spectrochimie des Interfaces, CSI), en électrochimie (Chimie et Électrochimie Analytique, ELAN) et en microbiologie (Microbiologie Environnementale, MIC) pour étudier la réactivité aux interfaces de minéraux, de (nano)matériaux et d'objets biologiques.

L'unité s'attache à développer ses domaines d'excellence touchant les matériaux (films mésoporeux orientés, oxydes et hydroxydes doubles lamellaires), les biointerfaces (biofilms et surfaces antimicrobiennes, régénération électrochimique du cofacteur NADH) et les microorganismes (dissémination et persistance des microorganismes dans l'environnement).

Elle a par ailleurs mis en place des thèmes transverses, « Matériaux fonctionnels » et « Microorganismes et biointerfaces », animés par des jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs, afin de favoriser les échanges scientifiques entre les équipes, et définir des actions communes pour répondre à des appels à projet (AAP) de grande envergure sur des enjeux scientifiques et sociétaux. Le fruit de ces efforts commence à se percevoir au travers d'éléments concrets tels que des thèses partagées et des projets inter-équipes, et devrait bénéficier de la nouvelle réorganisation des locaux sur deux sites géographiquement proches.

L'organisation du LCPME est solide et s'appuie sur des services de qualité et mutualisés tels que le pôle administratif, la plateforme SMI et le plateau technique BME. Le comité constate une communauté de vie harmonieuse au sein de l'unité avec un fonctionnement collégial et transparent, des décisions collectives (conseil de laboratoire, conseil de direction, commission paritaire) et un soutien aux jeunes entrants au travers notamment d'AAP en interne. La gestion par l'unité de la crise sanitaire due à la Covid-19 a été efficace en privilégiant le travail expérimental des doctorants et post-doctorants et en réagissant aux dérives mises à jour lors d'une enquête sur les risques psycho-sociaux auprès du personnel d'appui à la recherche.

La production scientifique du LCPME est très bonne quantitativement et excellente d'un point de vue qualitatif et ce, pour les trois équipes. L'attractivité de l'unité se manifeste par son succès à recruter des chercheurs et enseignants-chercheurs, ainsi que par le nombre important de doctorants et post-doctorants d'origine variée. À noter, la très bonne implication des doctorants dans la politique d'ouverture de l'unité vers la communauté scientifique comme le montre le nombre conséquent de communications orales ou par affiche, et leur forte implication dans l'animation scientifique inter-équipe, avec notamment la mise en place d'un « Journal Club » dont la pandémie ne doit pas essouffler la dynamique.

Le rayonnement de l'unité se traduit au travers des nombreuses conférences et séminaires invités, notamment à l'international, d'un nombre notable de distinctions dont le prix Langevin de l'Académie des sciences et le prix « Fellow » de l'*International Society of Electrochemistry*. Le dynamisme du personnel est à souligner et se traduit au travers de leur réussite à un grand nombre d'AAP et de leur implication effective dans des tâches d'administration de l'enseignement et de la recherche variées.

Bien que la valorisation industrielle des résultats propres de l'unité soit encore limitée, les interactions des équipes avec les milieux socio-économiques sont excellentes comme en témoignent le nombre important de partenariats industriels dont certains sont établis de longue date et la labellisation de l'unité par l'institut Carnot ICEEL, ainsi que l'implication des équipes dans des actions de communication vers le grand public. À noter, la

contribution majeure de l'équipe MIC et du plateau BME lors de la pandémie pour le suivi du SARS-CoV-2 dans les eaux usées.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

## A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le premier point de recommandation concernait la réorganisation du LCPME pour pallier la diminution prévisible du personnel de soutien à la recherche (6 départs en retraite pour 3 recrutements PAR pendant la période). Une réorganisation et une réaffectation des activités ont été mises en place permettant le bon fonctionnement du pôle administratif et des pôles scientifiques et techniques.

Le second point d'évaluation portait sur l'animation scientifique inter-équipe et le risque de cloisonnement de la recherche. Suite à cette recommandation, l'unité a mis en place deux thèmes transversaux « Matériaux fonctionnels » et « Microorganismes et biointerfaces » avec deux animateurs par axe et une animation scientifique propre à chacun des thèmes. Un « Journal Club » piloté par des doctorants permettant des réunions scientifiques inter-équipes pour discuter d'articles scientifiques a été créé. Des discussions et des enquêtes entre membres permanents ont également permis la mise en place de projets inter-équipes. Ceci a donné lieu à de nombreux contrats de recherche transversaux (16 dont 4 ANR) et trois thèses communes. Cependant, la production scientifique inter-équipe a légèrement diminué passant de 11 % à 8 % de la production totale de l'unité.

La dernière recommandation était liée au parc instrumental de l'unité, en particulier la plateforme SMI. Elle conseillait de veiller à ce que les moyens techniques mis en place soient à la hauteur des développements méthodologiques du laboratoire en spectroscopie vibrationnelle, en accordant la priorité aux équipements d'imagerie Raman de dernière génération permettant le couplage avec l'AFM et l'électrochimie. Cette recommandation a été bien suivie puisque le laboratoire a acquis un microscope AFM haute résolution et un microspectromètre imageur Raman dans le cadre du CPER et que le couplage entre le Raman et l'électrochimie a fait l'objet de publications scientifiques.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

#### Appréciation sur les ressources de l'unité

Le LCPME présente une organisation solide avec des pôles administratifs, scientifiques et techniques communs. Sa réussite dans des AAP diversifiés est remarquable, répartie de façon homogène entre les équipes et cohérente avec son environnement de recherche et ses spécialités. La mutualisation d'une partie des moyens renforcée par une réorganisation de l'unité sur deux sites permet d'assurer le bon fonctionnement général du laboratoire et des services d'appui à la recherche.

#### Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

La politique scientifique de l'unité s'appuie sur sa pluridisciplinarité et sur les spécialités développées au sein des trois équipes de recherche. Elle est discutée de manière consensuelle en comité de direction et dans les instances dans lesquelles l'unité est impliquée. Le laboratoire tient ainsi compte des orientations locales, nationales et internationales pour mener sa politique scientifique. Les interactions scientifiques entre les équipes favorisant les projets interdisciplinaires restent encore à améliorer.

## Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le LCPME s'est structuré de manière à pouvoir répondre aux exigences réglementaires liées à la sécurité et à la gestion des ressources humaines. Le peu de femmes aux postes de responsabilité en sciences et technique interroge sur leur implication dans les décisions prises en termes d'objectifs scientifiques.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité compte 46 permanents et est organisée en trois équipes de recherche de taille relativement homogène (entre 4,6 et 6,9 ETP). Elle est très bien structurée avec un pôle scientifique commun regroupant les moyens analytiques du laboratoire et comprenant la plateforme SMI et le plateau BME. À cela s'ajoute un pôle technique et un pôle administratif. Bien qu'en diminution due aux départs en retraite non remplacés, le nombre d'agents IT et BIATSS reste important (16 pour 30 EC et C) et la nouvelle organisation mise en place permet une très bonne activité des services techniques et scientifiques. Le profil d'activité de l'unité est essentiellement centré sur la recherche et l'encadrement (85 % de ses activités).

L'unité dispose de ressources propres de financement diversifiées, le soutien de base (sans infrastructure) ne comptant que pour 11 % du total. À noter la réussite aux AAP européens (5 contrats) et ANR (14 durant la période). Une augmentation importante des financements régionaux est notable sur les trois dernières années (36 % des ressources propres en moyenne) grâce à sa forte implication dans le cadre des APP I-Site LUE (PIA) et de l'institut Carnot. L'unité a su également développer des liens importants avec l'industrie comme en témoignent les nombreux contrats industriels (19 durant la période) répartis de façon homogène sur les trois équipes et la création d'une Unité Mixte Technologique (UMT) avec Actalia qui se renouvelle depuis 2011.

Même si les trois équipes de recherche sont autonomes financièrement, une partie des ressources propres est mutualisée avec un prélèvement sur les contrats et sur les soutiens de base. Cette mutualisation des moyens permet d'assurer le fonctionnement général du laboratoire et des services d'appui à la recherche en apportant aussi un soutien sous forme d'appels d'offres ciblés prioritairement sur les jeunes entrants. Les services administratifs, scientifiques et techniques sont communs à l'ensemble des trois équipes, pour une meilleure efficacité.

Le regroupement de l'équipe MIC sur un seul site est un atout indéniable pour le futur et permet au personnel de bénéficier de salles agrémentées de type II et de mutualiser les moyens, notamment avec le plateau technique BME. Les services évoluent positivement avec un accès à un méso-centre de calcul mutualisé et une plateforme SMI qui a été labellisée et s'est enrichie de l'achat de plusieurs appareils (AFM, MEB/EDS, couplage électrochimie/Raman etc.) pour un total de 1 040 k€ grâce notamment aux CPER.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Les tâches administratives estimées à 10 % en temps par l'unité se retrouvent de plus en plus déportées sur les chercheurs et enseignants-chercheurs, ce qui impacte le temps consacré à la recherche.

Le nombre de chercheurs CNRS entre les équipes est hétérogène (aucun agent CNRS dans l'équipe MIC).

Le problème de croissance des équipes par rapport aux locaux dans le bâtiment CNRS est évoqué, mais devrait être résolu par la réhabilitation de locaux de fonction. Bien que positif sur le long terme, le déménagement de l'équipe MIC sur un seul site s'est révélé être très chronophage et certains appareils n'ont pas pu être remis en route rapidement.

### *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 LCPME s'appuie sur la pluridisciplinarité unique de ses équipes dont l'expertise couvre les domaines de la spectrochimie, de l'électrochimie et de la microbiologie pour favoriser l'émergence de nouveaux projets répondant à des problématiques sociétales majeures notamment autour des matériaux anti-microbiens, des

capteurs, de la dépollution/décontamination, de la conception de matériaux vivants, des biofilms et de la corrosion. En association avec le pôle CPM, l'unité participe aux réflexions sur le futur programme de LUE. En lien avec les thématiques qu'elle développe, elle a su s'insérer dans des réseaux nationaux (8 GDR dont une direction pour le GDR *Redox Flow*, intégration de la fédération de recherche Photoémission), internationaux (2 COST) et locaux.

La politique scientifique de l'unité est évoquée au cours des réunions mensuelles du comité de direction comprenant la direction, les chefs d'équipes, les responsables de la plateforme SMI et du plateau technique BME. Le conseil d'unité composé de quinze membres élus et nommés se réunit trimestriellement pour discuter des moyens mis en œuvre et a un rôle consultatif. Une assemblée générale du personnel se tient annuellement pendant laquelle les questions de politique générale sont abordées.

### Points faibles et risques liés au contexte

La visibilité de l'unité se situe en grande partie au niveau des équipes et non sur une ou des thématiques communes, ce qui peut être un frein pour son insertion dans des projets de grande ampleur.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

La parité femme-homme est assez bien respectée au sein de l'unité grâce surtout à l'équipe de microbiologistes et aux recrutements récents (4 femmes).

Le Plan de Formation de l'Unité (PFU) est très bien utilisé par le personnel (139 formations) avec majoritairement une implication des PAR (66 %), ce qui montre leur dynamisme. Une commission paritaire formée de sept personnes se réunit une à deux fois par an pour discuter notamment des propositions d'avancement des PAR.

Cinq personnels C et EC ont obtenu leur HDR durant le dernier contrat, ce qui monte le nombre à dix-neuf HDR pour trente EC et C.

Les thèses ont une durée généralement contrôlée (en moyenne 3,3 ans) et sont financées.

L'aspect sécurité est bien pris en compte avec la mise en place d'une Commission Locale d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail (CLHSCT) comprenant vingt et un membres dont deux Ingénieurs Régionaux de Prévention et Sécurité (IRPS) et deux médecins du travail en membres invités. Celle-ci se réunit deux fois par an. Le personnel PAR de l'unité est bien impliqué dans les postes de responsabilité liés à la sécurité avec un Assistant de Prévention par site, deux Personnes Compétentes en Radioprotection (PCR), deux personnes responsables des déchets, un Référent Sécurité Laser (RSL) et un Coordonnateur des Systèmes de Sécurité Informatique (CSSI).

Les Risques Psycho-Sociaux (RPS) ont été mesurés lors d'une enquête menée en 2021 auprès des PAR, ce qui a conduit à la mise en place de mesures correctives touchant le télétravail, les promotions et la répartition des tâches.

Un correspondant SSI à temps plein est affecté à l'unité et veille à la bonne mise en œuvre de la Politique de Sécurité et des Systèmes d'Information (PSSI) préconisée par les tutelles. Un plan de PSSI sera rédigé dès que l'intégration du parc informatique aux serveurs de l'UL sera effective.

En ce qui concerne le développement durable, l'unité est attentive à la gestion des déchets (tri sélectif et prise en compte des déchets biologiques), à la mobilité durable (télétravail, politique informative), aux économies d'énergie (interrupteurs automatiques dans les espaces communs, diagnostics de performance environnementale du CNRS).

Le plan de Continuité des Activités (PCA) a été mis en place en 2020 lors de la pandémie et est mis à jour régulièrement.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le comité de direction de l'unité ne compte qu'une seule femme, ce qui montre un déficit net de la présence de femmes dans les postes de responsabilité. Celles-ci dirigent pourtant 20 % des contrats de recherche.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

### Appréciation sur l'attractivité

L'attractivité du LCPME est excellente avec un grand nombre de conférences et séminaires invités, et une excellente réussite aux AAP. Malgré sa taille moyenne, l'unité est présente à tous les niveaux (comités de sélection, organisation de manifestations scientifiques internationales, réseaux nationaux et internationaux, activité éditoriale, prix etc.) montrant le dynamisme de son personnel.

*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 nombreuses conférences et séminaires sur invitation de l'unité (67 conférences et 83 séminaires nationaux et internationaux) témoignent de sa forte attractivité, avec un fort dynamisme des équipes pour présenter leurs travaux à l'international, en particulier pour l'équipe ELAN (68 conférences orales, 31 conférences invitées et 33 séminaires à l'international) malgré une diminution durant les deux dernières années du fait de la pandémie.

Les membres de l'unité participent à l'organisation de congrès internationaux renommés dans leurs spécialités tels que les congrès de l'ISE (*International Society of Electrochemistry*, ISE), MECAME (*5th Mediterranean Conference on the Applications of the Mössbauer Effect*), XENOWAC (*Challenges and Solutions related to Xenobiotics and Antimicrobial Resistance in the Framework of Urban Wastewater Reuse*) et ont organisé à Nancy des manifestations scientifiques comme le congrès ElecNano-8 et l'école thématique du CNRS « *Interspectromic* ».

L'activité éditoriale (invitée ou permanente) des membres de l'unité (11) est importante et concerne dix-neuf journaux internationaux dont *Water Research*, *RSC Advances* et *Frontiers in Microbiology*.

Le LCPME est également très impliqué dans des réseaux nationaux et internationaux, avec notamment la présidence du GDR *Redox Flow Battery* et un membre de l'unité est membre fondateur et directeur-adjoint du réseau Obépine. Le LCPME a su structurer ses collaborations internationales au travers de programmes COST, PHC et PICS.

Les membres du laboratoire participent à des tâches d'évaluation au niveau régional (CPM, UL, fédération IJB), national (ANR, Hcéres, CNU) et international (Agences de pays de l'UE, FONDECYT, CIRP) etc. Il faut aussi noter un chargé de mission INC-CNRS dans l'équipe ELAN, deux membres du CNU section 31 dans l'équipe CSI et la présidence de la commission prospective de la faculté de Pharmacie dans l'équipe MIC.

L'unité est également présente dans des sociétés savantes liées à ses spécialités comme le Groupe Électrochimie de la SCF, le Groupe Francophone de Spectrométrie Mössbauer, le Groupe Français de Spectroscopie Vibrationnelle, le Groupe Français de Bioélectrochimie, le Groupe Français des Argiles, l'ISE.

Enfin, les membres de l'unité sont très sollicités pour participer à des comités de sélection d'EC (37 dont 5 présidences) ainsi qu'à des jurys de thèse (environ 100) et HDR (16).

Les membres du LCPME ont reçu un nombre notable de distinctions nationales et internationales dont le prix Langevin de l'Académie des sciences, le prix « *Fellow* » de l'*International Society of Electrochemistry*, trois prix Suzanne Zivi de l'Académie Stanislas et deux nominations comme Chevalier dans l'ordre des Palmes Académiques. Les jeunes chercheurs et doctorants ont également reçu diverses distinctions dont la médaille d'argent de l'Académie d'Agriculture de France montrant un dynamisme assez bien réparti au sein de l'unité.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Des outils ayant pour but de mettre en place de nouvelles collaborations internationales comme l'aide à la mobilité des doctorants pour de courts séjours (3 à 6 mois) dans des laboratoires étrangers ou de structurer des collaborations internationales (IRN, IRP) sont peu ou pas utilisés par l'unité.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

Au cours du contrat, trente-neuf thèses ont été soutenues pour dix-neuf personnels titulaires de l'HDR et l'unité a accueilli quarante-trois jeunes chercheurs en CDD. Les doctorants publient en moyenne 2,6 ACL et présentent leurs travaux sous forme de communications orales (2,4 en moyenne) ou d'affiches lors de manifestations scientifiques dont l'une des journées scientifiques organisée au sein de l'unité. Aucun abandon de thèse n'est noté durant la période. L'insertion professionnelle des doctorants est très bonne (seulement 15 % en recherche d'emploi). Une animation scientifique est mise en place au niveau des doctorants et post-doctorants avec notamment la création d'un « Journal Club » mensuel depuis 2018 permettant des échanges scientifiques et évitant le cloisonnement. L'ensemble du personnel non-permanent participe aux réunions d'équipes qui ont lieu une ou deux fois par mois. L'ensemble de ces données rend compte d'une sélection rigoureuse des doctorants et d'un encadrement de qualité.

L'attractivité de l'unité se manifeste également par le recrutement de deux nouveaux chercheurs CNRS et de trois nouveaux enseignants-chercheurs UL, ainsi que par l'intégration de deux EC-praticiens hospitaliers en 2018.

Le LCPME participe à l'effort pour mettre en place la science ouverte avec 80 % d'articles publiés dans HAL et pour respecter l'intégrité scientifique au travers des nombreuses discussions entre les C et EC et les non-permanents. Une formation « intégrité scientifique » a d'ailleurs été intégrée dans les modules d'enseignement des doctorants.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les thèses ont généralement une durée contrôlée (en moyenne 3,3 ans) mais environ 36 % d'entre elles dépassent les quarante mois.

Aucune mutation de chercheurs CNRS sénior n'est évoquée, ni l'accueil de chercheurs invités de renom qui sont notamment docteur *Honoris Causa* de l'UL, ce qui est très étonnant vu la visibilité à international de l'unité.

L'animation scientifique inter-équipe notamment avec la mise en place du « Journal Club » permettant des échanges s'est considérablement ralentie avec la pandémie, ce qui est préjudiciable au décroisement des doctorants et post-doctorants.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le succès de l'unité durant la période aux AAP européens et nationaux est à souligner avec cinq contrats européens et quatorze projets soutenus par l'ANR dont huit coordonnées par l'UMR. Ces contrats ANR constituent 12 % de ses ressources propres avec notamment trois JCJC montrant le dynamisme des jeunes chercheurs récemment recrutés. Le LCPME a su tirer parti de son environnement régional avec une forte implication dans le programme I-Site LUE (19 contrats) et dans l'institut Carnot. Ces contrats régionaux interviennent à hauteur de 45 % dans les ressources propres de l'unité, ce qui compense le faible taux lié aux contrats industriels qui ne représentent que 11 %.

Tous les post-doctorants et chercheurs contractuels et 30 % des 55 contrats doctoraux sont financés par des contrats de recherche. L'attractivité de l'unité pour les étudiants étrangers est à souligner avec quatorze contrats doctoraux provenant de neuf pays différents ainsi que pour les stagiaires de M2 avec plusieurs personnes de l'unité impliquées dans des formations en master.

L'unité a pu également s'appuyer sur ses fonds propres à hauteur de 28 % pour l'achat d'équipements (> 1 million d'euros) dans le cadre de sa demande au CPER.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les tentatives de candidatures à l'ERC se sont malheureusement révélées infructueuses et aucune chaire UL ou CNRS n'est reportée dans le dossier d'autoévaluation (DAE).

#### 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 possède une plateforme scientifique et un plateau technologique qui ont très bien évolué pendant ce dernier contrat. La plateforme SMI comporte plusieurs services (spectroscopie de photoélectrons XPS, spectroscopie de vibrations, spectrométrie Mössbauer, microscopie AFM, microscopie électrochimique à balayage en mode classique, spectroscopie de Force et microscopie électronique à balayage (MEB/EDS)).

Elle a pu s'enrichir d'un microscope AFM haute résolution, d'un microspectromètre imageur Raman et d'un microscope électronique à balayage pendant le contrat dans le cadre des CPER SUSCHEMPROC et ENERBATIM. Elle a obtenu la labellisation « StAR LUE trois étoiles » pour une durée de six ans, ce qui devrait lui permettre d'augmenter son budget de prestation au-delà des 35 k€/an actuels.

Le plateau technique BME est spécialisé dans le diagnostic virologique. Son activité atteint 20 k€/an grâce à des prestations pour des industriels français et des laboratoires européens. Il faut noter son intervention dans la surveillance nationale du SARS-CoV-2 dans les eaux usées durant la pandémie, financée par le Ministère de l'Enseignement Supérieur de la Recherche et de l'Innovation.

Le personnel technique de la plateforme (4 IT/Biatss) et du plateau (2 IT/Biatss) est majoritairement associé aux équipes de recherche et suit régulièrement des formations techniques, ce qui lui permet d'être compétent dans son domaine avec un personnel généralement très bien impliqué dans les programmes de recherche.

##### Points faibles et risques liés au contexte

Les prestations externes de la plateforme SMI dont le montant s'élève à 35 k€/an restent limitées, ce qui s'explique en partie par une forte utilisation en interne des équipements. Sa labellisation lui permettant d'accéder aux financements du CPER, et donc de s'enrichir de nouveaux équipements, le budget lié aux prestations externes pourrait être insuffisant pour assurer le bon fonctionnement et la jouvence des appareils.

### DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

#### Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique du LCPME est très bonne quantitativement et excellente d'un point de vue qualitatif. Une bonne homogénéité est observée entre les équipes ainsi qu'une excellente implication des doctorants et post-doctorants. La charge en enseignement des jeunes enseignants-chercheurs reste cependant un frein à leur production scientifique.

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

##### Points forts et possibilités liées au contexte

Les documents déposés dans le portfolio révèlent une démarche scientifique progressive et originale avec notamment la fonctionnalisation des matériaux mésoporeux électrogénérés et des oxydes de fer qui sont des développements majeurs de l'unité dans le domaine des matériaux. Afin de profiter de son caractère pluridisciplinaire, l'unité a mis en place une politique favorisant les projets inter-équipes qui a conduit à des avancées notables dans des domaines variés, telles que la virologie, la bioélectrochimie et les biofilms. Le LCPME a également cherché à développer sa visibilité et ses relations aux niveaux national et international par l'organisation du congrès international NanoBio en 2022, par son implication dans des réseaux européens COST et la participation active à la lutte contre la pandémie de Covid 19. Enfin, l'innovation au sein de l'unité s'illustre par des développements méthodologiques et le dépôt de deux brevets.

Les équipes publient dans des revues internationales à comité de lecture spécialisées, variées et de qualité telles que *Account of Chemical Research*, *Science Advances*, *Journal of antimicrobial chemotherapy*, *Water Research*, *ACS Catalysis*, *ACS Applied Bio Materials*, *Analytical Chemistry*, *Nanoscale*, *Chemical Reviews* avec 2/3 des articles classés Q1 (97 % dans les deux premiers quartiles). Comparé à l'exercice précédent, le nombre

d'articles est resté stable et l'unité reste soucieuse de la qualité des journaux scientifiques dans laquelle elle publie.

L'unité publie très largement avec des laboratoires étrangers et ce au niveau des trois équipes : CSI (23 %), ELAN (38 %), MIC (22 %).

La production scientifique sous forme de communications orales (197) et par affiches (136) est élevée et concerne aussi bien les permanents que les jeunes chercheurs et doctorants.

L'ensemble de ces éléments soulignent le caractère excellent de la production scientifique de l'unité.

### Points faibles et risques liés au contexte

Malgré les nombreux contrats de recherche à l'interface (16 dont 4 ANR) et les trois thèses communes, les travaux inter-équipes n'ont conduit qu'à vingt-huit ACL, soit environ 8 % de la production totale.

La production de l'unité dans des revues généralistes existe (par exemple *Accounts of Chemical Research*, *Chemical Reviews*, *Science Advances*) mais reste limitée.

## *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

L'activité scientifique de l'unité se traduit par la publication de 348 articles pendant la période dont environ 55 % avec un membre du laboratoire comme premier ou dernier auteur, ce qui souligne son implication comme porteur de projet dans un peu plus de la moitié des Articles à Comité de Lecture (ACL). Cela correspond à 3,3 ACL/ETP/an, avec une bonne homogénéité entre les équipes pour la production scientifique (de 3,2 à 4 ACL/ETP/an), ainsi que pour la qualité des revues (2/3 des journaux publiés dans le premier quartile Q1 pour les trois équipes). Le LCPME a également participé à dix critiques de livres et treize chapitres d'ouvrage, ainsi que onze actes de congrès internationaux à comité de lecture.

L'implication des doctorants est excellente avec 2,6 ACL en moyenne par doctorant, ce qui correspond à environ 30 % des articles scientifiques de l'unité. Le nombre d'articles par doctorant est homogène avec une médiane à trois et un intervalle interquartile (50 % des valeurs) de un à quatre sans disparité notable entre les équipes. Les doctorants participent activement à la politique d'ouverture vers la communauté scientifique internationale en communiquant leurs travaux dans des colloques ou congrès internationaux, comme en témoigne le nombre élevé des communications orales et des posters (60 % des conférences orales et des affiches de l'unité).

### Points faibles et risques liés au contexte

La production scientifique des jeunes EC récemment recrutés est nettement moins soutenue par rapport aux EC et C déjà en place (entre 0 à 2 articles depuis les recrutements de 2017 à 2020).

Certains PAR travaillant sur les plateformes publient peu, voire pas du tout.

## *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'intégrité scientifique au LCPME est assurée par l'utilisation du cahier de laboratoire pour tous les chercheurs et dans la publication de la quasi-totalité des résultats dans des revues internationales à comité de lecture. L'information de l'existence de revues prédatrices a été faite au niveau du conseil de laboratoire. La plateforme scientifique assure la qualité de ses résultats par le label « StAR LUE trois étoiles » et le plateau technique par des essais inter-laboratoires.

Les expérimentations des personnels bi-appartenant sont toujours menées en lien avec la direction de la recherche clinique et de l'innovation du CHRU après autorisation des instances de contrôle (commission de protection des personnes).

L'unité suit la politique de sciences ouvertes quand cela est possible avec une majorité des articles référencés dans HAL et certaines publications en « Open access ».

### Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'est noté concernant les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

## DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Les interactions de l'unité vers les milieux socio-économiques sont excellentes avec de nombreux partenariats industriels, l'obtention de dispositifs Cifre et une labellisation par l'institut Carnot ICEEL. Il faut noter la contribution exceptionnelle de l'équipe MIC pour notamment la mise en place d'une UMT et son implication dans le suivi du SARS-CoV-2. Ces résultats très positifs s'opposent à la difficulté de l'unité à valoriser ses résultats de recherche sous forme de brevets. L'implication dans des actions de communication vers le grand public est forte et partagée entre toutes les équipes.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est impliquée dans plusieurs contrats industriels (19 pendant la période) sur des thématiques touchant les trois équipes. Ces contrats ont des répercussions sur les ressources propres de l'unité (30 % du budget impliquant un partenariat industriel) mais aussi sur le personnel non permanent avec l'obtention de cinq dispositifs Cifre. Du fait de ses relations avec le monde industriel, le LCPME a d'ailleurs intégré l'institut Carnot Énergie et Environnement en Lorraine (ICEEL) depuis 2010 et a été labellisé pour 2020-2024. L'équipe MIC est particulièrement active dans les relations avec le monde industriel avec notamment la mise en place de conventions de type Unité Mixte Technologique (UMT) avec la société Actalia depuis 2016 et une troisième UMT pour la période 2022-2026. On peut noter également l'obtention de financements provenant du Fonds Unique Interministériel (FUI) et du PIA.

Des prestations externes sont aussi réalisées au niveau de la plateforme SMI et du plateau BME.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le budget pour la plateforme scientifique SMI est 1,8 fois supérieur à celui du plateau BME. Cela pourrait devenir problématique en cas de panne de matériel onéreux.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LCPME cherche à valoriser ses résultats par des déclarations d'invention (5 au cours de la période) qui impliquent chacune des équipes. Celles-ci ont donné lieu à deux brevets et deux projets financés par la SATT Sayens. Le LCPME est également sollicité pour son expertise scientifique. L'implication régulière de l'équipe MIC dans les dossiers traitant du SARS-CoV-2 dans le cadre de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) est à souligner.

### Points faibles et risques liés au contexte

Malgré les nombreuses collaborations avec des industriels et la volonté de valoriser les résultats de la recherche sous forme de déclarations d'invention, le nombre de brevets (2) et de projets financés par la Satt (2) est étonnamment faible pour une unité de cette taille très impliquée dans des défis sociétaux majeurs liés à la santé, l'environnement et l'énergie.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LCPME s'est beaucoup impliqué dans des actions de communication avec de nombreuses conférences/débats publics et l'animation d'évènements comme la fête de la science, les « femmes et la science », le festival du film de chercheur etc. Le LCPME s'est également investi dans l'année de la chimie et les quatre-vingts ans du CNRS avec des visites scolaires et, de façon très originale, la mise en place d'un « Escape Game » pour faire découvrir la chimie et la démarche scientifique à des lycéens. Dans le cadre de l'activité autour de la Covid-19 du laboratoire, le LCPME a accueilli Mme la ministre F. Vidal et les membres du laboratoire ont participé à plusieurs interviews pour des journaux, à la radio et à la télévision.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Le comité d'experts n'a pas noté de points faibles sur ce critère.

## C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'unité comprend un nombre important d'enseignants-chercheurs (en particulier pour l'équipe MIC) impliqués dans des responsabilités pédagogiques et administratives. Des moyens existent pour diminuer la charge d'enseignement comme les Congé pour Recherches ou Conversions Thématiques (CRCT) et les délégations CNRS (6 mois à 1 an) qui pourraient être utilisés pour encourager la prise de responsabilité sur des projets de recherche innovants associée à la préparation de la soutenance de l'HDR.

La diminution des effectifs ne doit pas altérer la pérennité des thématiques phares de l'unité, ni le développement de projets originaux engagés pendant le contrat. Dans ce sens, le comité d'experts encourage l'unité à présenter des candidats de qualité sur des postes de chargé de recherche CNRS.

L'organisation du LCPME est solide et très bien construite mais manque de parité en ce qui concerne les postes de responsabilité. Le comité encourage le personnel féminin de l'unité à s'engager dans des postes de responsabilité (équipes, plateforme et/ou plateau).

### *Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité*

Étant donné l'excellente visibilité internationale de l'unité, le comité ne peut que l'encourager à poursuivre dans cette voie et à l'intensifier par des candidatures à l'ERC, des demandes de chaire d'excellence, l'accueil de chercheurs de renom, la structuration des collaborations internationales, des demandes de bourses de mobilité pour les doctorants pendant leur thèse, etc.

### *Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique*

La production scientifique de l'unité est excellente et ce pour les trois équipes de recherche, mais n'est pas homogène entre tout le personnel. Il faut veiller à ce que tout le personnel IT/Biatss soit associé aux publications (co-auteur ou remerciements) et à soutenir les jeunes enseignants-chercheurs dans leur démarche de valorisation de leurs résultats sous forme d'articles.

Les moyens mis en place par l'unité pour augmenter le nombre de projets inter-équipes ont porté leur fruit en ce qui concerne le nombre de contrats et de thèses partagés. Ces efforts doivent être poursuivis voire intensifiés pour en voir les résultats sur la production scientifique inter-équipes. Notamment, le comité d'experts recommande à l'unité de relancer l'animation des axes thématiques inter-équipes et du « Journal Club » ralentie par la pandémie, afin de ressortir des forces communes pour répondre aux grands enjeux scientifiques et sociétaux actuels.

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

Étant donnée l'ouverture de l'unité vers les acteurs du monde socio-économique et son dynamisme remarquable pour répondre à des problématiques sociétales actuelles, l'unité doit être attentive à mieux valoriser ses résultats sous forme de brevets et à utiliser les moyens à sa disposition comme les soutiens aux projets de maturation, la création de laboratoires communs (Labcom) avec des entreprises etc. Des journées d'information pourraient être mises en place par exemple pour améliorer les interactions avec la SATT Sayens et/ou le service de valorisation du CNRS.

L'augmentation en équipements et la labellisation de la plateforme SMI devraient permettre à l'unité d'accroître son budget lié aux prestations externes qui reste encore limité.

# ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

**Équipe 1 :** CSI - Chimie et Spectrochimie des Interfaces

Nom du responsable : M. Cédric Carteret

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe CSI étudie les propriétés physico-chimiques de minéraux, de nanomatériaux et d'objets biologiques ainsi que de leurs interfaces.

Elle développe notamment des systèmes d'analyses spectroscopiques et microscopiques pour suivre *in situ* et en temps réel les processus au niveau des interfaces dans l'objectif de les modéliser et de comprendre leur comportement en milieux naturels ou anthropiques.

L'équipe est organisée en deux axes, la synthèse et la maîtrise des objets étudiés et l'étude du comportement aux interfaces biologiques. En sus de ces recherches fondamentales, l'équipe travaille sur plusieurs thèmes répondant aux attentes de la société et aux besoins industriels. Elle collabore également avec les autres équipes ELAN et MIC à travers les deux thèmes transversaux de l'unité.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a pris en compte les recommandations de la précédente évaluation. Elle s'est tout d'abord réorganisée en deux axes en établissant des réunions régulières sur la politique scientifique et des séminaires internes réguliers. Elle a su également s'insérer dans les deux axes transversaux créés dans l'unité suite aux recommandations de la dernière évaluation. L'équipe a pu améliorer significativement la qualité de sa production scientifique par rapport à l'évaluation précédente en passant d'un facteur d'impact moyen de ses publications de 3,6 à 6,2. Elle a également amélioré son rayonnement en organisant trois conférences internationales. Enfin, elle a pu obtenir le financement de nouveaux équipements pour la plateforme SMI, à savoir un spectromètre Raman et un microscope AFM.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Personnels permanents en activité</b>                                    |           |
| Professeurs et assimilés  | 3         |
| Maîtres de conférences et assimilés   | 6         |
| Directeurs de recherche et assimilés  | 1         |
| Chargés de recherche et assimilés   | 2         |
| Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées | 0         |
| Personnels d'appui à la recherche   | 3         |
| <b>Sous-total personnels permanents en activité</b>                         | <b>15</b> |
| Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés            | 1         |
| Personnels d'appui à la recherche non permanents                            | 5         |
| Post-doctorants   | 0         |
| Doctorants  | 3         |
| <b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>                     | <b>9</b>  |
| <b>Total personnels</b>   | <b>24</b> |

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Le domaine d'expertise de CSI concerne la spectroscopie appliquée aux matériaux et interfaces. L'équipe contribue fortement aux attentes sociétales et industrielles, notamment dans les domaines des biofilms et des surfaces antimicrobiennes. Les travaux autour des biofilms présentent une forte originalité.

L'équipe réalise un travail de grande qualité. Sa production scientifique est importante (3,2 ACL/ETP/an) et d'un très bon niveau avec par exemple des publications dans des revues renommées telles que *Chemical Engineering Journal*, *Water Research*, etc. L'équipe interagit de manière importante avec les deux autres équipes de l'unité au travers des deux axes transversaux, ce qui est attesté par une vingtaine de publications cosignées. L'équipe a un bon rayonnement international qui se traduit par une trentaine de publications cosignées avec des laboratoires étrangers, une cinquantaine de communications orales dans des conférences internationales ainsi que par l'organisation de trois conférences internationales.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'attractivité et la taille (6,9 ETP annuel) sont des atouts importants de l'équipe ayant bénéficié de trois recrutements pour un départ lié à un changement d'activité. Le très bon rayonnement de l'équipe constitue également un point fort, de par les publications avec des groupes internationaux, les conférences invitées ou encore l'organisation d'une conférence internationale importante (100 participants). Les partenariats industriels (6 contrats obtenus pour un montant global de 132k€) représentent une plus-value importante. L'équipe est un élément moteur dans les thématiques qu'elle développe : elle coordonne un projet européen et quatre projets ANR sur les six obtenus pendant la période évaluée. L'appui des activités de recherche de CSI sur la plateforme SMI lui permet l'accès à plusieurs équipements mi-lourds de haut niveau (Mössbauer, XPS, couplages Raman/électrochimie/AFM). L'intégration des PAR (gérant la plateforme) dans les activités de l'équipe SMI est une force notable.

### Points faibles et risques liés au contexte

Un point de vigilance est soulevé par le comité quant à la production scientifique inégale des EC de l'équipe, en partie expliquée par les différents stades de carrière des personnels (arrivée de 3 personnels au cours de la période). Le nombre de conférences internationales invitées est relativement modeste.

Le maintien des ressources humaines au niveau de l'instrumentation sophistiquée (telle que la spectroscopie Mössbauer ou encore le couplage Raman/AFM) est un point de faiblesse pour le maintien de certaines thématiques. L'équipe s'est largement investie dans des développements instrumentaux pour l'industrie ou encore dans le développement d'une cellule électrochimique pour la spectroscopie vibrationnelle.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les travaux réalisés sont de très grande qualité. La taille de l'équipe, les moyens techniques auxquels elle a accès ainsi que les financements qu'elle a obtenus sont en adéquation. Le comité recommande à l'équipe de continuer en ce sens en portant attention au maintien des ressources humaines, du parc instrumental et à la pérennité des financements, tout en conservant un équilibre entre recherche fondamentale et finalisée. Les capacités de développements instrumentaux constituent une force à exploiter pleinement pour des projets de recherche autour des thématiques de l'équipe.

**Équipe 2 :** ELAN - Chimie et Électrochimie Analytiques

Nom du responsable : M. Alain Walcarius

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe ELAN travaille dans les domaines de l'électrochimie et de la chimie analytique. Au cours de la période évaluée, elle a plus particulièrement développé trois axes de recherche complémentaires, à savoir : (i) l'électrogénération de films mésoporeux (fonctionnalisés ou non) ; (ii) l'élaboration de systèmes (bio)électrochimiques poreux fonctionnels et ; (iii) l'étude de la réactivité d'interfaces liquide/liquide et de nanoobjets et l'analyse localisée multi-techniques. Ces thématiques s'inscrivent dans les deux thèmes de recherche transversaux de l'unité et principalement dans le thème « Matériaux fonctionnels ».

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Lors de la précédente évaluation, des recommandations pour chaque critère (au nombre de 6) avaient été émises : continuer à publier dans des journaux à haut facteur d'impact, compte tenu du rayonnement international de l'équipe augmenter le nombre de contrats européens, valoriser à travers des contrats R&D ou la prise de brevets les travaux de l'équipe auprès du secteur économique et industriel, diversifier les domaines d'application des activités de recherche afin notamment d'élargir les sources de financement des thèses. Il était précisé (critère 4) que le mode d'organisation de l'équipe ne nécessitait aucune modification compte tenu de son fonctionnement harmonieux.

L'ensemble de ces recommandations a été suivi. En effet, la production scientifique de l'équipe (6 ETP) reste excellente (140 ACL, 4 ACL nationaux, 9 critiques de livre, 4 chapitres de livre, 7 actes de congrès à CL). De plus, une série d'activités de recherche avec des partenaires industriels, notamment avec la société Amer-Sil basée au Luxembourg, a été entreprise. L'équipe a déposé quatre déclarations d'invention, une a conduit au dépôt d'un brevet (filtre électrochimique à oxygène) et un projet de maturation SATT impliquant la société Metrohm a été mené. Enfin, le développement (du concept à l'instrumentation) d'une nouvelle technologie, la microscopie électrochimie à balayage dite à sonde à gel, a été réalisé avec un démarchage auprès d'une société allemande, HEK A Elektronik.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE :

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Personnels permanents en activité</b>                                    |           |
| Professeurs et assimilés  | 1         |
| Maîtres de conférences et assimilés   | 3         |
| Directeurs de recherche et assimilés  | 2         |
| Chargés de recherche et assimilés   | 2         |
| Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées | 0         |
| Personnels d'appui à la recherche   | 2         |
| <b>Sous-total personnels permanents en activité</b>                         | <b>10</b> |
| Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés            | 4         |
| Personnels d'appui à la recherche non permanents                            | 0         |
| Post-doctorants   | 0         |
| Doctorants  | 9         |
| <b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>                     | <b>13</b> |
| <b>Total personnels</b>   | <b>23</b> |

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe ELAN est très dynamique et a une excellente activité de recherche fondamentale. Sa production scientifique est de haut niveau et elle bénéficie d'un fort rayonnement international comme en témoignent les nombreuses conférences invitées dans des congrès internationaux, les séminaires donnés à l'étranger et enfin sa forte attractivité pour les doctorants et chercheurs étrangers.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Cette équipe a de nombreux points forts, notamment son effectif (10 personnes) et sa composition « équilibrée » (entre C, EC et PAR) avec un professeur, deux directeurs de recherche, trois maîtres de conférences, deux chargés de recherche, un ingénieur de recherche et un assistant ingénieur.

Sa production scientifique est excellente, 61 % des publications se situent dans le premier quartile et 35 % dans le deuxième (voir également ci-dessus le paragraphe « Prise en compte des recommandations du précédent rapport »). Au niveau de ses travaux de recherche, deux faits marquants sont mis en avant. L'un a trait à la sélectivité de taille et de charge dans les films mésoporeux orientés, l'autre à la régénération électrochimique du cofacteur NADH. Cette équipe a une forte reconnaissance (38 conférences invitées dont 82 % à l'international, 48 séminaires invités dont 33 à l'étranger et enfin 38 % des publications sont co-signées avec des laboratoires étrangers). Certains de ses membres participent à des activités éditoriales. Un autre point fort de cette équipe est son implication dans la formation par la recherche avec vingt thèses soutenues pendant la période évaluée. Enfin, de nombreux contrats ont été obtenus dont deux contrats H2020 et quatre ANR, conduisant à des ressources propres très conséquentes (2,35 M€).

### Points faibles et risques liés au contexte

Peu de points faibles apparaissent.

Page 42 du DAE il est fait mention de « quelques déficits de production ». Cela concerne uniquement un EC (rattaché à la faculté de Pharmacie) recruté en 2015 et dont les thématiques passées semblent davantage en adéquation avec l'équipe MIC.

Il est indiqué à plusieurs reprises dans le DAE qu'un problème d'infrastructure pourrait nuire à la croissance de l'équipe. Il faut noter que ce risque est en cours de résolution.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Compte tenu de la qualité de l'activité de recherche et du dynamisme de l'équipe ELAN, le comité ne peut que recommander à cette équipe de poursuivre dans cette voie, tout en veillant à ce que l'ensemble de ses membres ait une activité de recherche et une production scientifique de haut niveau.

**Équipe 3 :** MIC - Microbiologie Environnementale

Nom du responsable : M. Christophe Merlin

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe développe ses activités de recherche en microbiologie environnementale. Elle étudie la dissémination des microbes (bactéries et virus) dans l'environnement hydrique, leurs interactions entre eux et avec les surfaces (collaboration avec les équipes CSI et ELAN) et leurs capacités d'altération ou de réponses à des stress liés aux conditions du milieu. Par exemple, l'un des contextes d'étude est celui des traitements épuratoires de l'eau. L'équipe développe de multiples approches de détection et de suivi d'indicateurs biologiques et génétiques applicables à la complexité environnementale. Une contribution majeure de l'équipe a été apportée pendant la crise Covid par sa capacité à suivre les niveaux de contamination des eaux usées par le SARS-CoV-2 à l'échelle de grandes villes.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a pris en compte les recommandations de la précédente évaluation. Deux recommandations portaient sur le risque de dispersion thématique, qui en même temps constitue une richesse forte de l'équipe. Le niveau de production scientifique ainsi que le rayonnement accru de l'équipe (notamment au plan européen) montrent que cette diversité thématique n'est pas préjudiciable. Le renforcement de l'équipe, ou du moins la vigilance au renouvellement des départs, a été mis en œuvre. En outre, un nouveau recrutement en 2020 a permis un renfort en écologie moléculaire à la croisée des trois axes de l'équipe. Également, la dynamique de recrutement de chercheurs sur projets a été majeure (+ 79 % par rapport au contrat précédent), ce qui n'est pas équivalent à des recrutements pérennes mais permet néanmoins le développement de l'activité scientifique. La forte participation de l'équipe à la crise Covid a contribué à une plus grande visibilité grand public. Le regroupement de l'équipe MIC a été opéré. Également, l'implication dans la formation par la recherche est attestée par la participation à plus de 150 jurys de thèse d'exercice (pharmacie ou médecine), de 30 thèses d'université et de 4 HDR, ainsi que par l'accueil de chercheurs et d'étudiants étrangers.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Personnels permanents en activité</b>                                    |           |
| 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   | 5         |
| <b>Sous-total personnels permanents en activité</b>                         | <b>15</b> |
| Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés            | 3         |
| Personnels d'appui à la recherche non permanents                            | 3         |
| Post-doctorants   | 0         |
| Doctorants  | 4         |
| <b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>                     | <b>10</b> |
| <b>Total personnels</b>   | <b>25</b> |

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe MIC est active et performante. La production scientifique est excellente et en croissance (augmentation de 0,8 ACL/ETP/an par rapport au contrat précédent). Parmi les ACL, 63 % sont du premier et 24 % du second quartile du champ disciplinaire de l'équipe. Elle s'implique aussi fortement dans les activités connexes (comités, expertise, travaux d'évaluation etc.). Le budget sur contrat est très important (3,5 M€). Les interactions internes sont fréquentes et structurées.

L'équipe est fortement en lien avec le monde économique (financement industriel à hauteur de 18 %, quatre thèses Cifre, soutien de l'institut Carnot (55 k€), deux déclarations d'invention, un brevet). Elle dispose d'un plateau technique (BME). Le lien avec l'UMT ViroControl 3 porte des perspectives pratiques intéressantes.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe est regroupée sur un seul site et fait preuve d'une très bonne cohésion interne. Sa production scientifique et son attractivité sont excellentes. Elle est très reconnue nationalement, et de plus en plus à l'international (12 communications orales internationales invitées, 3 projets européens dont 2 sur l'antibiorésistance). Son positionnement thématique est très pertinent, et d'autant plus dans un contexte général d'approches de plus en plus interdisciplinaires des sujets (*One Health*). Elle est, en outre, fortement tournée vers des problématiques d'importance sociétale majeure (pollution et dépollution environnementale, antibiorésistance, risque microbien etc.). L'équipe est très proactive dans la construction de ses partenariats, et ses interactions avec le monde socio-économique sont multiples et diversifiées. Bien que tous les chercheurs aient également des charges d'enseignement, elle joue un rôle universitaire prépondérant en microbiologie et à la formation par la recherche dans ce domaine. L'articulation entre science et société est très efficace et agile, comme le démontre la mobilisation rapide des compétences de l'équipe au service de la crise Covid.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe présente peu de points faibles. La production scientifique est inégale entre EC, pour partie expliquée par les stades de carrière. La totalité de l'équipe statutaire est composée d'EC, ce qui, sans être réellement un point faible (notamment puisque cela offre une position majeure dans la formation universitaire en microbiologie), reste un risque possible car le temps accordé à la recherche est nécessairement plus faible et sectionné.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La recherche produite est très bonne et l'équilibre entre les activités fondamentales et appliquées est très pertinent. Le comité recommande à l'équipe de poursuivre son effort de financement externe qui contribue fortement à son dynamisme. Le comité recommande également de tirer encore davantage parti de la diversité des compétences internes (MIC) et de ses interactions au sein de l'unité (CSI, ELAN) pour développer des projets interdisciplinaires originaux susceptibles de faire la différence dans les AAP compétitifs. Le comité recommande enfin de poursuivre les efforts en vue du recrutement d'un chercheur à temps plein pour renforcer un effectif très mobilisé par les charges d'enseignement.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATES

**Début :** 12 septembre 2022 à 08h30

**Fin :** 14 septembre 2022 à 18h00

**Entretiens réalisés en distanciel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

#### Lundi 12 septembre

|               |   |
|---------------|---|
| 08h30 - 08h45 | Présentation du comité d'experts        |
| 08h45 - 09h05 | Présentation du bilan de l'unité        |
| 09h05 - 09h50 | Discussions                             |
| 09h50 - 10h05 | Pause                                   |
| 10h05 - 10h25 | Présentation bilan équipe CSI           |
| 10h25 - 11h05 | Discussions                             |
| 11h05 - 11h25 | Présentation bilan ELAN                 |
| 11h25 - 12h05 | Discussions                             |
| 11h25 - 13h30 | Huis clos comité                        |
| 13h30 - 13h50 | Présentation bilan MIC                  |
| 13h50 - 14h30 | Discussions                             |
| 14h30 - 16h00 | Présentation/discussion des plateformes |
| 16h00 - 16h40 | Huis clos C/EC                          |
| 16h40 - 18h00 | Huis clos comité                        |

#### Mercredi 14 septembre

|               |   |
|---------------|---|
| 08h30 - 09h15 | Huis clos PAR                           |
| 09h15 - 10h00 | Huis clos doctorants et post-doctorants |
| 10h00 - 10h15 | Pause                                   |
| 10h15 - 10h30 | Huis clos responsables équipe CSI       |
| 10h30 - 10h45 | Huis clos responsables équipe ELAN      |
| 10h45 - 11h00 | Huis clos responsables équipe MIC       |
| 11h00 - 11h30 | Huis clos comité                        |
| 11h30 - 12h15 | Huis clos tutelles                      |
| 12h15 - 14h00 | Pause et huis clos comité               |
| 14h00 - 14h15 | Huis clos responsable administrative    |
| 14h15 - 15h00 | Huis clos direction                     |
| 15h00 - 18h00 | Huis clos comité                        |

### POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Tous les personnels de l'unité se sont mobilisés pour faciliter le travail des experts en leur fournissant plusieurs jours avant la visite une présentation pré-enregistrée très complète du LCPME, toutes les présentations des équipes, celles de la plateforme SMI, du plateau BME et du pôle administration.

## 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](mailto:vp-recherche@univ-lorraine.fr)

Hélène BOULANGER  
[presidente@univ-lorraine.fr](mailto:presidente@univ-lorraine.fr)

HCERES  
2 rue Albert Einstein  
75013 Paris

**Objet :** Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation - DER-PUR230023523 – LCPME (Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement).

Madame, Monsieur,

Je vous remercie pour le rapport d'évaluation réalisé pour le LCPME (Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement), que vous nous avez transmis le 28 novembre 2022. Je tiens également à remercier très sincèrement les évaluateurs pour la qualité des échanges et pour l'analyse de cette unité de recherche.

L'unité LCPME n'a pas de remarque particulière à formuler sur le rapport d'évaluation transmis.

Vous remerciant à nouveau pour cette évaluation qui permettra à l'unité de recherche LCPME 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

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://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](http://hceres.fr)

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

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

