

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

ICGM - Institut Charles Gerhardt Montpellier

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Montpellier - U Montpellier
École nationale supérieure de chimie de
Montpellier / Université de Montpellier – ENSCM
Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2025-2026
VAGUE A

Rapport publié le 20/01/2026



Au nom du comité d'experts :

Thierry Constantieux, président du comité

Pour le Hcéres :

Coralie Chevallier, présidente du Hcéres

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 8° du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par les présidents de ces comités et contresignés par la présidente du Hcéres.

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

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

Cette version du rapport est publique dans les conditions de l'article R. 114-23 du code de la recherche. Des parties considérées comme confidentielles ainsi que les réponses aux points d'attention des tutelles ne figurent pas dans cette version du rapport.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :

M. Thierry Constantieux, PR, AMU - Aix-Marseille Université

Experts :

Mme Sylvie Begin, PR, Université de Strasbourg (représentante du CNU)
Mme Louise Anne Cariou, IR, CNRS Rennes (personnel d'appui à la recherche)
Mme Corinne Chaneac, PR, Sorbonne Université
Mme Marie-Hélène Delville, DR, CNRS Pessac (représentante du CoNRS)
M. Jean-François Lamonier, PR, Université de Lille
Mme Adèle Laurent, DR, CNRS Nantes
Mme Émilie Moulin, DR, CNRS Strasbourg
Mme Valérie Ravaine, PR, Bordeaux INP
Mme Aline Rougier, DR, CNRS Pessac

CONSEILLER SCIENTIFIQUE DU HCÉRES

M. Jean-Luc Blin

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

M. Julien Cambedouzou, École nationale supérieure de chimie de Montpellier / Université de Montpellier
M. Jean-Paul Cristol, Université de Montpellier
Mme Florence Epron, Centre national de la recherche scientifique
Mme Catherine Pinel, Centre national de la recherche scientifique

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Institut Charles Gerhardt Montpellier
- Acronyme : ICGM
- Label et numéro : UMR 5253
- Nombre de départements 5
- Composition de l'équipe de direction : M. Éric Clot (Directeur d'Unité, DU) / M. Joël Chopineau (Directeur d'Unité Adjoint, DUA) / Mme Magali Lambert (Responsable Administrative de l'Unité, RA)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST4 Chimie

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'Institut Charles Gerhardt de Montpellier (ICGM) inscrit son action générale dans l'élaboration et la caractérisation de matériaux fonctionnels au service de l'homme et de la société, en respectant des principes de chimie pour le développement durable, comme les économies d'atomes et d'énergie. Les applications de cette activité de recherche pluridisciplinaire visent des problématiques sociétales essentiellement dans les domaines de la santé, de l'environnement et de l'énergie.

Les objectifs scientifiques se définissent dans cinq axes thématiques complémentaires, en interaction les uns avec les autres, ce qui se matérialise par une organisation de l'unité en cinq départements : Chimie et Matériaux moléculaires (D1), Chimie et Matériaux Macromoléculaires (D2), Matériaux Poreux et Hybrides (D3), Chimie des Matériaux, Nanostructures, Matériaux pour l'énergie (D4) et Chimie Physique Théorique et Modélisation (D5).

Le département « Chimie et Matériaux Moléculaires », s'inscrit dans une approche fortement moléculaire de l'élaboration d'objets chimiques, qui inclut des molécules, des assemblages supramoléculaires, des nanomatériaux et des matériaux multi-échelles. Les activités s'articulent autour de quatre grands thèmes fédérateurs que sont la méthodologie de synthèse moléculaire, les matériaux moléculaires et nano-systèmes, les systèmes pi-conjugués et le développement instrumental innovant en synthèse et caractérisation.

Le département « Chimie et matériaux macromoléculaires » articule ses recherches pluridisciplinaires dans un contexte de chimie durable autour de deux projets fédérateurs : les polymères à faible impact environnemental et les polymères pour le vivant. Ses membres possèdent une expertise reconnue en chimie des polymères biosourcés et ont récemment développé de nouvelles approches en lien avec la circularité de l'économie des polymères, s'impliquant notamment dans le domaine très concurrentiel des matériaux vitrimères et celui de la valorisation des déchets de la biomasse.

Le département « Matériaux Poreux et Hybrides » conduit des recherches sur la conception et l'étude de matériaux fonctionnels dont la structure, la texture et la composition chimique peuvent être ajustées à plusieurs échelles pour répondre à des enjeux scientifiques et technologiques dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, de la santé et des procédés durables. L'activité couvre ainsi un champ allant de la synthèse de briques moléculaires et de nanostructures à l'élaboration de matériaux poreux et hybrides avancés.

Le département « Chimie des matériaux, Nanostructures, Matériaux pour l'énergie » affiche des objectifs scientifiques qui reposent sur un socle commun d'étude de l'atome aux dispositifs pour des applications dans le domaine du stockage et de la conversion d'énergie et la préservation environnementale. Les recherches portent sur l'étude des mécanismes de transport, des phénomènes d'interface, ainsi que des propriétés électroniques et ioniques. Elles explorent également les couplages thermiques, magnétiques et électriques, en s'appuyant sur des techniques avancées telles que la spectroscopie et la diffraction, appliquées in situ ou en conditions operando.

Le département « Chimie Physique Théorique et Modélisation, articule ses activités de recherche autour du développement de méthodes théoriques, numériques et computationnelles très avancées dans les domaines de la modélisation moléculaire, la chimie théorique, le quantum computing ou encore l'intelligence artificielle appliquée à la chimie. Ses thématiques de recherche fondamentale sont en liens étroits avec les défis sociétaux tels que l'énergie, l'ordinateur quantique, la photochimie, la chimie verte ou encore les matériaux innovants.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'ICGM a été créée en 2007 pour fédérer dix équipes de recherche indépendantes. Ces dernières, encore en place dans le quinquennat précédent avec une sur-structure en trois départements, ont cessé d'exister au démarrage du présent contrat, pour donner lieu à la mise en place de cinq départements. Cette structuration a été pensée sur la base d'un regroupement de compétences scientifiques au service d'une cohérence thématique pour chacune de ces cinq entités. Elle est le fruit d'une réflexion collective menée à la fin du quinquennat précédent, qui a associé l'ensemble des personnels permanents. Même si les lignes de force principales des anciennes équipes n'ont guère été modifiées, les personnels se sont positionnés librement dans le département de leur choix.

Initialement installée sur quatre sites géographiques différents, l'unité bénéficie depuis février 2022 d'un bâtiment dédié abritant l'ensemble des personnels, le bâtiment Recherche Balard.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le paysage de la recherche en chimie à Montpellier a évolué au cours de la période d'évaluation autour du projet i-Site Montpellier Université d'Excellence (MUSE), qui a abouti au 1^{er} janvier 2022 à la création d'un Établissement Public à caractère Expérimental (EPE) regroupant quinze partenaires autour de l'Université de Montpellier. Le label i-Site a été pérennisé en mars 2022.

Dans cet écosystème, l'ICGM est une des quatre unités de recherche qui, comme les trois autres structures, a pour tutelles l'Université de Montpellier (UM), le CNRS et l'École Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier (ENSCM). Par ailleurs, l'ICGM est rattaché à l'école doctorale 459 « Sciences Chimiques Balard » de l'Université de Montpellier (UM).

Au niveau de l'EPE, la recherche est structurée en cinq pôles, dont le Pôle Recherche Chimie (PRC), créé en 2022, qui vient en soutien des quatre unités. Il héberge, d'une part, la Commission Chimie Ressources Humaines, qui a la charge de la gestion des carrières des personnels EC et BIATSS, et assure, d'autre part, pour l'UM, la gestion d'appels à projet (AAP) en soutien de l'activité de recherche, dans la continuité du Labex Chemisyst. Ces AAP sont gérés dans le cadre d'outils appelés Projets Thématiques Longs (PTL), développés dans chaque pôle. Au niveau de la chimie, deux PTL ont été créés autour de la chimie durable, l'un sur des problématiques de santé et l'autre sur la thématique de l'énergie. Dans chacun de ces deux PTL, un AAP en soutien de l'accueil d'étudiants de master 2 et un autre pour le financement de stages post-doctoraux de dix-huit mois ont été mis en place. Ces soutiens financiers permettent notamment de développer ou renforcer des projets entre unités de recherche du site.

Par ailleurs, dans le domaine de l'innovation et de la valorisation, et plus généralement pour développer l'interaction entre le monde académique et le monde socio-économique, l'ICGM bénéficie dans le cadre de l'EPE des services de deux partenaires locaux, qui sont, d'une part, l'institut Carnot (iC) Chimie Balard CIRIMAT et, d'autre part, la SATT AxLR. L'impact de ces deux structures sur l'activité de recherche de l'ICGM est fort, avec trente-deux projets financés par l'iC pour un montant global de près de deux millions d'euros, et seize projets financés par la SATT pour un montant total de 530 k€.

Des membres de l'ICGM sont systématiquement impliqués dans le pilotage de ces différentes structures (direction du PRC et de l'iC, co-direction des PTL).

L'ensemble des plateformes technologiques de chimie, initialement labellisées UM, et autres services d'analyse déployés dans les différentes unités, sont depuis 2024 regroupés dans une Unité d'Appui et de Recherche (UAR) baptisée Plateforme d'Analyse Commune (PAC) Chimie Balard. La recherche menée à l'ICGM bénéficie très largement des services de cette UAR. Certains personnels d'appui à la recherche (PAR) ont une activité et des missions partagées avec l'UAR, ce qui leur confère un double rattachement administratif ou fonctionnel ICGM/PAR Chimie Balard.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2024

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	33
Maitres de conférences et assimilés	52
Directeurs de recherche et assimilés	30
Chargés de recherche et assimilés	27

Personnels d'appui à la recherche	48
Sous-total personnels permanents en activité	190
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	94
Personnels non permanents d'appui à la recherche	28
Doctorants	107
Sous-total personnels non permanents en activité	229
Total personnels	419

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2024. LES EMPLOYEURS NON TUTELLES SONT REGROUPÉS SOUS L'INTITULÉ « AUTRES ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
U Montpellier	63	0	17
ENSCM	20	0	4
CNRS	0	57	26
Autres	2	0	1
Total personnels	85	57	48

AVIS GLOBAL

L'Institut Charles Gerhardt de Montpellier (ICGM) développe, dans un contexte de chimie pour le développement durable, des travaux pluridisciplinaires dans le domaine de l'élaboration et de la caractérisation de matériaux fonctionnels au service de l'Homme et de la société. Les applications des activités scientifiques de l'unité visent des enjeux sociétaux majeurs dans les domaines de la santé, de l'environnement et de l'énergie.

Les projets développés par l'ICGM sont au plus haut niveau de la compétition internationale tant sur le plan expérimental que théorique. Des avancées scientifiques importantes ont été réalisées dans les cinq départements de l'unité. En relation avec le projet ERC consolidator « MISOTOP », un premier exemple de contribution majeure concerne l'utilisation de la mécanochimie pour l'enrichissement à l'isotope 17 de l'oxygène de composés organiques (p. ex. amino-acides, acides gras) et inorganiques (p. ex., oxyde de magnésium, de calcium, d'aluminium) (Inorg. Chem. 2020, 59, 13050-13066 ; J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 21068-21081). La possibilité de faire un suivi de réactions par des méthodes operando avancées (Chem. Mater. 2022, 34, 5, 2292-2312) est un second exemple à souligner et en phase avec le développement actuel de telles méthodologies. Notamment, des mesures magnétiques operando ont été utilisées pour la première fois dans le domaine des batteries sodium-ion pour clarifier le rôle du fer et de l'antimoine dans le mécanisme de la réaction électrochimique de l'antimoniure de fer (FeSb₂) en tant que matériau d'électrode négative (Batteries Supercaps 2019, 2, 66-73). Un troisième exemple de contribution majeure de l'institut concerne le développement d'algorithmes quantiques en lien avec la révolution de l'ordinateur quantique (Phys. Rev. A 2023, 107, 32407). Les théoriciens de l'unité ont démontré pour la première fois que l'analogue quantique de la théorie de la fonctionnelle de la densité serait l'application à court terme des ordinateurs quantiques, non seulement pour la chimie quantique, mais aussi pour la physique de la matière condensée, et même la biologie (SciPost Phys. 2023, 14, 55). Des algorithmes quantiques variationnels originaux pour simuler les propriétés extrêmement complexes que sont les états excités et leur dynamique sont développés, ce qui ouvre la voie à des applications en photochimie et en photophysique (J. Chem. Theory Comput. 2022, 18, 776-794).

Avec presque 2 000 articles à comité de lecture (ACL) publiés au cours de la période d'évaluation (en moyenne 3,4 ACL/ETP/an), majoritairement dans des journaux reconnus par les communautés scientifiques des domaines concernés (p. ex. J. Phys. Chem (56), ACS Appl. Mater. Interfaces (42), Polym. Chem. (39), J. Mater. Chem. (36)), mais aussi de manière importante dans des revues généralistes à forte audience (Nat commun (14) Science (3), dans Angew. Chem. Int. Ed. (27), J. Am. Chem. Soc. (24)), la production scientifique de l'ICGM est exceptionnelle, ce qui assure à l'unité une visibilité internationale.

Les 345 actes de communications internationales invitées, dont 149 conférences plénières (p. ex. 5th International Conference on Biobased Materials and Composites (2019), 7th International Conference on Multifunctional Hybrid and Nanomaterials (2022), Fluoropolymers (2023)), ou encore les succès à l'ERC consolidator (MISOTOP) et proof of concept (HYDROGEN) de deux chercheuses confirmées illustrent clairement ce rayonnement. Celui-ci se manifeste également par la distinction de ses membres (p. ex. 4 membres seniors nommés à l'IUF), leurs sollicitations pour des expertises (p. ex. CNU, Hcéres, CoNRS, National Science Centre (Pologne), Swiss National Science Foundation (Suisse), la présidence du Panel PE4 ERC Consolidator Grants) et leurs invitations à faire partie de comités éditoriaux de différentes revues du domaine (p. ex. ChemCatChem, Electrochimica Acta).

L'unité connaît une réussite exceptionnelle à la levée de fonds de financements de la recherche, avec d'excellents taux de réussite aux AAP locaux (17 % des ressources propres qui s'élèvent à 9450 k€/an en moyenne) et nationaux (31 % des ressources propres parmi lesquelles 79 projets financés par l'ANR hors PRCI (5), dont 39 en coordination et 12 projets PEPR (Batteries (5), H2 décarboné (4) et DIADEM (3)). L'implication dans les dispositifs de financements européens (26), et en particulier en coordination (10), est cependant plus en retrait et inégal entre les départements.

L'interaction avec le monde socio-économique et la valorisation des recherches sont remarquables. Celles-ci se traduisent par environ 150 contrats de recherche industriels durant la période évaluée, pour un montant total de plus de 10 M€ (c.-à-d. 18,5 % des ressources propres), dont 30 conventions Cifre (p. ex. Saint-Gobain, Pellenc Energy, Michelin, Safran, EDF). Deux laboratoires communs de recherche (LCR) ont également été mis en place : Hydrogenlab, en partenariat avec l'entreprise Michelin et Matelho, en partenariat avec la société Bulane SAS. Le financement de 32 projets par l'institut Carnot « chimie Balard CIRIMAT) et de seize projets par la SATT AxLR, pour un montant total respectif de 1 984 k€ et 530 k€, sont d'autres éléments qui reflètent l'interaction de l'ICGM avec le monde socio-économique. La valorisation des travaux de l'unité est également illustrée par le dépôt ou l'extension de 33 brevets et par la création de deux start-up, MB Therapeutics (2023) qui visent à développer des solutions d'impression 3D de médicaments par extrusion de semi-solide (SSE) pour les pharmacies hospitalières et officinales, et Carbozym (2024) qui est le résultat de la valorisation des travaux sur les matériaux carbonés biosourcés poreux pour la conversion enzymatique du CO₂. Toutes deux exploitent des brevets déposés par l'unité.

La structuration de l'unité en cinq départements étant maintenant fonctionnelle, l'ICGM souhaite capitaliser sur cette organisation en une même unité de lieu pour orienter sa politique scientifique vers plus de transversalité et de synergie inter-départements durant le prochain quinquennat. Une réflexion sur une mutualisation accrue de moyens financiers et techniques, en collaboration avec l'UAR, sera menée pour favoriser et encourager l'émergence de projets innovants dans les domaines de la santé, de la chimie et de l'économie circulaire, ainsi que dans le domaine de l'intelligence artificielle et de son impact dans la science des matériaux. Cette ambition scientifique devrait amener l'unité vers un positionnement scientifique plus marqué à l'échelle européenne.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

En préambule, il est important de souligner que la prise en compte des recommandations du précédent comité d'évaluation s'est effectuée dans un contexte de vie de l'unité perturbée par deux événements majeurs, d'une part, la crise sanitaire COVID et, d'autre part, le déménagement vers le nouveau bâtiment Balard, pour un regroupement de l'unité en un lieu unique. Ainsi, des considérations matérielles et humaines ont parfois prévalu par rapport à des considérations plus scientifiques. Néanmoins, l'équipe de direction de l'unité s'est attachée, autant que faire se peut, à mettre en place des actions en réponse aux différentes recommandations.

Lors de la précédente évaluation, un manque de clarté sur l'organisation administrative de l'unité avait été souligné. Pour répondre à ces interrogations, les deux structures de représentation de l'ICGM, soit le conseil statutaire de l'unité et le bureau de l'UMR, ont été précisées, ainsi que leurs prérogatives et la fréquence de leurs réunions.

Le comité avait attiré l'attention sur la lourdeur de la tâche qui incombait aux responsables de département, et la nécessité de leur proposer des formations pour les accompagner dans leur prise de fonction. La direction de l'unité, pleinement consciente du sujet, a tenu compte de ces recommandations, en proposant notamment, en collaboration avec le CNRS, aux deux responsables de département qui n'avaient pas été en responsabilité d'équipe au préalable, de se former au management, à la gestion de conflits, ou encore à la conduite d'entretiens professionnels.

En revanche, l'unité n'a pas retenu la suggestion de création d'une commission dédiée aux PAR, au sein de laquelle des questions de gestion des primes, des promotions, d'implication des PAR dans les publications scientifiques ou encore la formation, auraient pu être discutées. En s'appuyant sur le fait que la répartition des PAR est très homogène entre les départements, l'unité a plutôt répondu à cette recommandation en mettant en place des réunions d'information, et le comité a pu faire le constat que ces actions ont globalement répondu aux attentes des PAR.

La direction a confirmé son choix de maintenir une structuration de la commission de prévention autour des assistants de prévention, plutôt que de recruter un personnel dédié à la fonction prévention et sécurité, comme le préconisait le précédent comité d'évaluation. Devant la difficulté de recruter, par ailleurs, du personnel à temps plein en BAP G, pour la gestion logistique du Bâtiment Balard, et constatant que le fonctionnement actuel donne satisfaction, le comité estime que ce choix de la direction était judicieux.

Du point de vue scientifique, le précédent comité demandait une meilleure définition des ambitions du projet d'unité. La direction s'est attachée à ce sujet en deux temps, s'assurant tout d'abord de la bonne installation matérielle des départements dans les nouveaux locaux, avant d'amorcer de la transversalité entre eux en précisant de nouveaux axes thématiques communs. L'activité scientifique ayant finalement été perturbée pendant plus de deux ans, ce choix de la direction a été pertinent, permettant une reprise d'activité progressive qui autorise maintenant une projection plus ambitieuse vers davantage de synergie entre les départements.

Constatant que la dynamique des contrats reposait sur seulement quelques équipes, le précédent comité recommandait à l'unité d'accompagner ses personnels vers la levée de fonds pour financer les projets de recherche, notamment avec une ouverture à l'international ou vers le secteur industriel. En réponse, la direction d'unité a renforcé l'information des personnels vis-à-vis des différentes possibilités d'aide financière, ce qui s'est traduit par une augmentation des acteurs qui ont pu bénéficier du soutien de l'IC Balard, ou d'AAP de l'UM.

Par ailleurs, le comité incitait à une plus grande mutualisation des financements de projet à l'échelle d'un département pour aider à la mise en place d'une politique scientifique, ce à quoi l'unité a répondu par une mutualisation de 55 % des crédits récurrents des tutelles.

Pour répondre à la suggestion du précédent comité de dynamiser l'animation scientifique et l'ouverture vers le grand public, des séminaires ont été mis en place à l'échelle de l'unité, sans toutefois susciter un engouement fort auprès des personnels. La recommandation reste donc d'actualité. Le fait que les personnels ont maintenant bien pris leurs marques dans les nouveaux locaux, et l'implantation de l'ensemble de l'unité dans un lieu unique, doit encourager la direction à poursuivre ses efforts pour développer l'animation scientifique à l'échelle de l'unité, et plus largement du pôle Balard.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

DOMAINE 1 : OBJECTIFS SCIENTIFIQUES, ORGANISATION ET RESSOURCES DE L'UNITÉ

Appréciation sur les objectifs scientifiques, l'organisation et les ressources de l'unité

Autour d'un thème fédérateur qui est la chimie des matériaux, du design à la caractérisation de matériaux fonctionnels complexes, l'ICGM développe des recherches de très haut niveau pour viser des enjeux majeurs dans les secteurs de la santé et de l'énergie. L'unité inscrit ainsi son activité dans les priorités thématiques de l'iSite Muse, et se positionne favorablement sur les défis définis par la région Occitanie. Ses objectifs s'appuient sur les compétences scientifiques et techniques fortes de ses membres, et sur un parc instrumental de très grande qualité, déployé aussi bien au niveau de l'institut que de l'UAR PAC Chimie Balard récemment créée.

Les ressources financières sont abondantes (10 M€ de budget annuel, dont 10 % de dotations des tutelles), équilibrées sur les différentes sources de financement académiques et industrielles. La recherche de contrats de financement est très active et prolifique (environ 90 nouveaux contrats signés chaque année, dont une trentaine en moyenne avec l'industrie), traduisant la qualité des recherches à caractères fondamental et appliqué développées par l'ICGM. La levée de fonds européens est cependant plus en retrait (20 % du budget total), avec 26 financements au cours de la période, dont seulement dix en tant que coordinateur de projet.

Implantée depuis maintenant trois ans dans le Bâtiment Balard, l'ICGM a pu rassembler l'ensemble de ses activités dans une unité de lieu. L'unité bénéficie ainsi d'un environnement de travail moderne et particulièrement favorable à l'émergence de synergies scientifiques. Les projets de recherche inter-départements restent cependant encore peu nombreux.

- 1/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques pertinents et elle s'organise en conséquence.*
- 2/ L'unité dispose de ressources adaptées à ses objectifs scientifiques, à son profil d'activités et à son environnement de recherche et les mobilise.*
- 3/ L'unité dispose de locaux, d'équipements et de compétences techniques adaptés à sa politique scientifique et à ses objets de recherche.*
- 4/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.*

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

L'ICGM a su adapter ses thématiques de recherche en tenant compte des enjeux sociaux majeurs dans les secteurs de la santé et de l'énergie, axes scientifiques prioritaires de l'i-Site Muse et de la région Occitanie.

L'unité s'est organisée en cinq départements regroupant des personnels aux compétences communes clairement définies, permettant, d'une part, de mener des projets scientifiques propres à chaque entité, mais aussi de construire des projets transversaux. Cette structuration est d'autant plus pertinente que l'ensemble des activités de l'ICGM sont implantées depuis maintenant trois ans sur un même site, au sein du Bâtiment Balard, bénéficiant ainsi de locaux modernes et aux normes de sécurité les plus récentes. Cette organisation offre une opportunité unique d'optimisation des synergies scientifiques et techniques, au bénéfice de la performance collective. Pour illustrer cette dynamique, sur les 84 projets financés par l'ANR au cours de la période d'évaluation, seize (20 %) impliquaient des personnels appartenant à au moins deux départements. Cette recherche transverse est de plus en plus encouragée et soutenue au sein de l'unité par l'équipe de direction (notamment par le fléchage d'au moins deux contrats doctoraux d'établissement par an sur des projets de recherche impliquant deux départements).

L'unité bénéficie d'un environnement technique et expérimental très complet (p. ex. plateau de RMN liquide et solide, plateforme d'analyse et de caractérisation des matériaux (PAC), réseau de rayons X et gamma (RRXG), service de microscopie électronique et analytique (MEA)) et de grande qualité, rassemblé au sein de

L'UAR récemment créée, par regroupement de plateformes techniques existant dans les différentes unités de recherche du site Balard.

Sur un budget global annuel d'un peu plus de 10 M€ hors masse salariale des permanents, la dotation récurrente des trois tutelles représente seulement 10 % des crédits, ce qui démontre une forte capacité des membres de l'ICGM à lever des fonds (p. ex. ANR, AAP UM, PEPR, projets européens) pour financer leur recherche, avec environ 90 nouveaux contrats par an.

La ventilation des crédits récurrents alloués par les tutelles est clairement établie, avec environ 44 % répartis entre les cinq départements, le reste étant mutualisé selon une politique d'investissements communs, pour des dépenses de fonctionnement et de maintenance d'appareillages, notamment. Dans cet effort de mutualisation, une partie des crédits récurrents est utilisée sous forme d'un soutien financier de 5 k€/an pour environner les contrats doctoraux d'établissement, permettant ainsi à tout doctorant de bénéficier de conditions de travail favorables et harmonisées.

Le ratio moyen PAR/C ou EC (1/3) est très acceptable.

L'outil de gestion SI Labo, dédié notamment à la gestion des demandes d'achat, des demandes de recrutement, des conventions de stage ainsi qu'à la gestion des produits chimiques, est un exemple de la très forte capacité d'innovation numérique de l'ICGM. Cet outil garantit le suivi financier et une traçabilité efficace des activités pour les responsables de départements, les responsables scientifiques et les gestionnaires.

La protection et le stockage des données sont sérieusement et efficacement pris en compte par l'unité (sauvegarde quotidienne de l'ensemble des données sur un serveur localisé dans un autre bâtiment du campus, outil Nextcloud pour les espaces numériques collaboratifs, installation de logiciels sur les ordinateurs des personnels effectuée exclusivement par les personnels du service SSI).

Une politique rigoureuse de prévention est développée au sein de l'institut (formation des nouveaux entrants, mise en place d'une base de données pour la gestion et le stockage des produits chimiques, gestion collective des déchets chimiques et biologiques, laboratoires dédiés aux expérimentations dangereuses, équipements de sécurité de type DATI pour les travailleurs isolés). Elle est mise en œuvre par une commission prévention, qui regroupe dix assistants de prévention (AP).

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

Au regard de la dynamique de recherche, l'implication dans les dispositifs de financement européens (26) et en particulier en coordination (10) est faible, et inégale entre les départements.

Les moyens financiers (actuellement globalement limités à la mutualisation de 55 % des dotations des tutelles) pour favoriser le développement d'interactions scientifiques inter-départements sont jugés insuffisants par le comité.

L'attribution de surfaces expérimentales et tertiaires est hétérogène entre les différents départements et manque de flexibilité, ce qui risque de perturber la dynamique scientifique de ces derniers (ce point étant particulièrement sensible pour le département 2).

Les mouvements de personnels programmés à court terme (départs en retraite) et passés (mutations, départs en retraite) déséquilibrent la pyramide des âges qui risque d'affecter la pérennité des certaines thématiques (en particulier dans le département 5) et le périmètre des départements.

La répartition des personnels PAR entre les départements n'est pas homogène, ce qui pourrait avoir une conséquence sur la dynamique de fonctionnement de certaines plateformes, comme la plateforme analytique de caractérisation des matériaux du département 2, dont la mise en œuvre d'analyse et le maintien des appareils reposent sur un seul PAR, employé en CDD.

L'unité présente des lacunes en matière de communications. La transmission d'informations entre le bureau de direction et les départements, notamment, ne se fait pas de manière homogène en fonction des départements.

Le comité relève l'absence de référents pour des missions telles que l'égalité professionnelle et la lutte contre les violences sexistes et sexuelles (VSS).

Les pratiques de nomination des cadres dirigeants (p. ex. responsables de département) ne sont pas homogènes au sein de l'unité.

Le fonctionnement du conseil de laboratoire n'est pas suffisamment participatif et constructif, ce qui perturbe l'adhésion du personnel au projet d'unité.

Les pratiques managériales et organisationnelles (dont l'animation) sont hétérogènes entre les départements, pouvant ainsi générer des interrogations, voire des frustrations au niveau des personnels.

DOMAINE 2 : LES RÉSULTATS, LE RAYONNEMENT ET L'ATTRACTIVITÉ SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

Appréciation sur les résultats, le rayonnement et l'attractivité scientifiques de l'unité

L'ICGM se distingue par un excellent rayonnement national et international. Les projets développés par l'unité sont au plus haut niveau de la compétition internationale tant sur le plan expérimental que théorique. Cela se traduit par une production scientifique soutenue (pas loin de 2 000 articles, 345 actes de communications internationales invitées). L'implication des PAR dans la production écrite reste cependant faible (109 articles associant au moins un PAR, soit à peine un peu plus de cinq pour cent de la production totale). Par ailleurs, l'implication des doctorants dans la production scientifique, aussi bien écrite qu'orale, n'est pas homogène entre les départements, faute de règles ou de consignes générales au niveau de l'unité.

L'excellent rayonnement de l'unité se traduit également par de nombreux recrutements de jeunes collègues (7 CR CNRS et 6 E-C), assurant ainsi un apport continu de nouvelles compétences dans l'unité.

1/ L'unité est reconnue pour ses réalisations scientifiques qui satisfont à des critères de qualité.

2/ Les activités de recherche de l'unité donnent lieu à une production scientifique de qualité.

3/ L'unité participe à l'animation et au pilotage de sa communauté.

4/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Elle est conforme aux directives applicables dans ce domaine.

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

L'ICGM est un laboratoire de recherche pluridisciplinaire dans le domaine de la conception et de la caractérisation de matériaux complexes. Cette pluridisciplinarité s'appuie sur un spectre large de compétences des personnels, autorisant une approche scientifique fondamentale et/ou appliquée de la molécule aux matériaux. Parmi les réalisations les plus marquantes, on peut par exemple relever les avancées significatives de composés marqués à l'isotope 17 de l'oxygène, fortement soutenues par des fonds européens (ERC), pour lesquels la synthèse a grandement été optimisée par l'apport de la mécanochimie (Inorg. Chem. 2020, 59, 13050-13066; J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 21068-21081). L'unité se démarque également par ses développements dans le suivi de réactions par méthodes operando (Chem. Mater. 2022, 34, 5, 2292-2312), notamment dans le domaine des matériaux pour le stockage de l'énergie (Batteries Supercaps 2019, 2, 66-73). Dans le domaine de la chimie théorique, une contribution majeure au sein de l'ICGM concerne le développement d'algorithmes quantiques en lien avec la révolution de l'ordinateur quantique (Phys. Rev. A 2023, 107, 32407).

L'excellence des recherches menées par l'ICGM se traduit par une production scientifique de grande qualité, avec presque 2 000 articles parus au cours de la période d'évaluation dans 456 journaux scientifiques différents, ce qui correspond à 3,4 articles/an/ETP. L'unité publie majoritairement dans des revues de qualité dans ses domaines d'expertises (56 J. Phys. Chem., 42 ACS Appl. Mater. Interfaces, 39 Polym. Chem., 36 J. Mater. Chem., 35 Chem. Eur. J., 29 ACS Catal., 29 Chem. Mater.), mais aussi de manière importante dans des revues généralistes à forte audience. Ainsi, 33 articles ont été publiés dans les journaux du groupe Nature, trois dans Science, 27 dans Angew. Chem. Int. Ed., 24 dans J. Am. Chem. Soc. Des articles de revues ont été publiés dans des journaux de forte audience comme Chem. Rev. (6), Chem. Soc. Rev. (4), Acc ; Chem. Res. (1), Coord. Chem. Rev. (4), ce qui témoigne de la reconnaissance des membres de l'ICGM dans leurs domaines d'expertises.

Les 345 actes de communications internationales invitées, dont 149 conférences plénières (p. ex. 5th International Conference on Biobased Materials and Composites (2019), 7th International Conference on Multifunctional Hybrid and Nanomaterials (2022), Fluoropolymers (2023)), ou encore les succès à l'ERC consolidator (MISOTOP) et proof of concept (HYDROGEN) de deux chercheuses confirmées sont d'autres indicateurs de la visibilité et du rayonnement de l'ICGM.

Les membres de l'unité assurent des responsabilités éditoriales dans des journaux scientifiques (p. ex. ChemCatChem, Electrochimica Acta)) et coordonnent plusieurs numéros spéciaux.

Grâce à la diversité des compétences de ses personnels, l'unité connaît une forte réussite dans la levée de fonds en réponse à des appels à projets compétitifs. Durant la période d'évaluation, 84 projets soumis à différents panels ont été financés par l'ANR dont 39 en coordination (9 JCJC, 26 PRC et 4 PRCE), et seize projets ont été financés par le PIA, essentiellement sur la thématique de l'énergie (p. ex. PEPR BATTERIES (5), PEPR H2DECARBONE (4)).

La part des financements européens dans les ressources propres de l'unité est importante (20 % du budget global).

Avec sept recrutements de CR CNRS en six ans (contre 8 départs en retraite), cinq recrutements de MCF et une mutation (contre neuf départs), l'ICGM démontre, avec un soutien certain des tutelles, sa capacité à renouveler ses forces vives. Cette dynamique reflète également la très bonne attractivité de l'unité. Cette dernière se traduit également par l'accueil au cours de la période d'évaluation de cinq conférenciers prestigieux dans le cadre du programme Ambassadeurs de CNRS Chimie.

L'unité a une bonne capacité à recruter des doctorants (trente à quarante recrutements par an, pour un flux sortant équivalent), des chercheurs et PAR non permanents (une trentaine par an).

Les membres de l'ICGM s'impliquent dans différentes instances de pilotage et d'administration de l'enseignement et de la recherche, aussi bien au niveau local (p. ex. directions du Pôle Chimie et de l'IC Chimie Balard CIRIMAT, faculté des sciences, IUT UM, ENSCM, INSPE, Polytech) que national (p. ex. CNU, CoNRS, ANR, Hcéres).

L'unité soutient financièrement, de manière forfaitaire en fonction de la taille des manifestations, l'organisation de colloques et congrès scientifiques (forfaits de cinq-cents, mille ou mille-cinq-cents euros, en fonction du nombre de participants) associant des membres de l'ICGM à leur comité d'organisation.

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

L'implication des PAR dans la production scientifique de l'unité est faible (109 articles associant au moins un PAR, soit 5,5 % de la production scientifique totale durant la période d'évaluation).

L'implication des doctorants dans la production scientifique (publications, communications orales) est hétérogène entre les départements, et au sein même des départements, faute de règles ou de consignes générales établies au niveau de l'unité.

Le comité souligne une part trop importante d'articles publiés dans des revues « prédatrices » telles que celles éditées par MDPI (environ 10 % de la production totale sur 6 ans).

L'unité n'a pas mené d'analyse de son impact sur la formation doctorale, notamment s'agissant de la poursuite de carrière des personnels chercheurs qu'elle forme (doctorants et post-doctorants). Elle n'a pas non plus analysé les abandons de thèse (causes, conséquences) durant la période d'évaluation.

Le taux de dépôt des publications « clean copy » dans HAL n'atteint que 70 %, loin de l'objectif de 100 % affiché par l'unité.

DOMAINE 3 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Pour la valorisation de ses travaux, l'unité interagit fortement avec les deux organismes de valorisation de l'écosystème montpellierain, que sont la SATT AxLR et l'IC Balard-CIRIMAT. L'interaction avec le monde socio-économique et la valorisation de la recherche sont remarquables.

Les membres de l'unité sont également très actifs pour communiquer auprès du grand public, sous forme d'articles de journaux ou de conférences grand public.

1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions avec le monde culturel, économique et social.

2/ L'unité développe des produits et des services à destination du monde culturel, économique et social.

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

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

Le renforcement des interactions entre l'ICGM et le monde socio-économique a été favorisé par l'accueil dans les locaux du Centre d'Innovation Technologique (CIT) situé dans le bâtiment du Pôle Chimie Balard, de deux start-up partenaires de l'unité depuis de nombreuses années, Athéor et Orpia, pour accompagner leur développement.

L'ICGM a su tirer profit de l'appui des deux outils de valorisation de l'écosystème montpellierain, la SATT AxLR (15 projets soutenus, 425 k€) et l'IC Balard-CIRIMAT (32 projets, 2 M€) pour la valorisation de ses travaux.

La direction de l'unité encourage les initiatives de valorisation, en assurant notamment auprès de ses membres un relais et une circulation de l'information émanant des structures de valorisation institutionnelles.

En parallèle de ses projets académiques et fondamentaux, l'unité développe également une activité soutenue de recherche appliquée en partenariat avec des acteurs industriels tels que Michelin, Arkema, Total Énergies, PSA Automobiles, Air Liquide, Biomérieux SA, IBM, pour ne citer que les plus grands groupes. Ces interactions se traduisent par de nombreux contrats de recherche industriels (environ 150 qui représentent 18,5 % des ressources propres),

Deux laboratoires communs, Hydrogenlab avec la société Michelin, qui vise à développer de nouveaux matériaux de cœur de piles à combustible et d'électrolyseurs, et Matelho avec la société Bulane SAS dont l'objectif est de développer des matériaux et procédés innovants pour électrolyseurs hydrogène/oxygène, ont été créés. Cela reflète une excellente adéquation des activités de l'ICGM avec les objectifs d'innovation des entreprises.

Trente-trois brevets ont été déposés au cours de la période, illustrant la capacité de l'unité à produire des résultats à fort potentiel de valorisation.

Les deux start-up, MB Therapeutics (2023) qui vise à développer des solutions d'impression 3D de médicaments par extrusion de semi-solide (SSE) pour les pharmacies hospitalières et officinales et Carbozym (2024) qui est le résultat de la valorisation des travaux sur les matériaux carbonés biosourcés poreux pour la conversion enzymatique du CO₂ exploitent des brevets déposés par l'unité.

Le nombre de doctorants recrutés sous convention Cifre (p. ex. Saint-Gobain, Pellenc Energy, Michelin, Safran, EDF) est conséquent (une 30ème), traduisant une forte interaction avec le secteur industriel.

La Cellule Didactique en Sciences Chimiques assure un excellent lien entre l'enseignement de la chimie et certaines activités de recherche menées à l'ICGM.

L'ICGM développe plusieurs projets en collaboration avec le groupe Connexion Science & Art de Montpellier (COSA Montpellier), qui œuvre dans le domaine des relations entre science et art. Cette collaboration fructueuse a abouti à la création d'une pièce de théâtre, ainsi que la mise en place d'expositions dans le bâtiment Chimie Balard.

Les actions de communication vers le grand public sont principalement menées au travers d'interviews écrites sur des blogs (p. ex. CNRS Info, CNRS INC, France Magazine), de conférences à l'Université du Tiers-Temps, (podcast sur France Culture, interview filmée pour le Point), lors d'interventions dans des collèges et lycées, ou encore lors de manifestations grand public telles que la fête de la science.

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

Le nombre de brevets déposés est hétérogène entre les départements.

Les interactions avec le grand public reposent principalement sur l'implication de quelques personnes.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Le quinquennat écoulé aura permis à l'unité, d'une part, la mise en place d'une nouvelle organisation en cinq départements et, d'autre part, l'installation dans le bâtiment Chimie Ballard. Pour le prochain quinquennat, l'ICGM souhaite capitaliser sur cette nouvelle organisation et cette unicité de lieu pour poursuivre la dynamique de recherche vers davantage de transversalité entre les départements. Le fonctionnement actuel sera reconduit à l'identique, selon le même organigramme. D'un point de vue gouvernance, le directeur poursuit sa mission, mais formera un binôme avec un nouveau directeur adjoint, qui prendra potentiellement la direction de l'unité au 01/01/2031, date de départ à la retraite de l'actuel DU. Ce changement de direction est mentionné dans le document d'autoévaluation, mais le comité recommande au DUA actuel de formaliser sa candidature auprès des membres de l'unité en temps utiles, et de faire valider sa nomination par un vote de confiance. Deux nouveaux responsables des départements « Chimie et Matériaux moléculaires » et « Chimie des Matériaux, Nanostructures, Matériaux pour l'énergie » prendront leurs fonctions en début de contrat.

Sur le plan scientifique, la politique de l'unité aura pour fil conducteur le renforcement des synergies entre départements, en soutenant la mise en place de projets ambitieux sur les thèmes de la santé, de la chimie et de l'économie circulaire, des matériaux et de l'environnement, ainsi que sur la thématique de l'impact de l'intelligence artificielle dans la science des matériaux. Le comité considère que chacun des départements devrait pouvoir trouver sa place dans ces axes thématiques transverses avec, cependant, un peu moins de certitude pour le département « Chimie Physique Théorique et Modélisation ». La mise en place d'un axe transverse sur la thématique générale de l'énergie serait certainement plus fédératrice de l'ensemble des activités fondamentales, expérimentales et théoriques de l'institut. Le comité juge favorablement ces orientations scientifiques autour de thèmes fédérateurs, qui s'inscrivent parfaitement dans les grands objectifs et priorités de l'i-Site et de la région Occitanie, à condition de l'accompagner d'une politique incitative s'appuyant sur une mobilisation de fonds mutualisés.

Consciente de la nécessité de soutenir cette politique d'actions transverses, l'unité envisage d'utiliser la part des frais de gestion des contrats, ce qui représente une enveloppe annuelle de 150 k€. Le comité reconnaît le bien-fondé de cette mesure, mais souligne néanmoins que l'enveloppe, à l'échelle de l'unité, reste assez modeste, et invite la gouvernance à réfléchir à la mutualisation d'autres crédits comme source de cofinancement.

L'unité se fixe également comme objectif majeur de renforcer son positionnement scientifique sur la scène européenne. Ce domaine correspond effectivement à un point faible de l'unité identifié durant l'évaluation, et le comité encourage donc cette démarche, mais regrette que les actions et moyens mobilisés par l'unité pour atteindre cet objectif n'aient pas été plus clairement identifiés. Les acteurs de la recherche doivent capitaliser sur la qualité et l'originalité des projets qu'ils développent pour s'affirmer en tant que leaders scientifiques dans des réseaux européens.

En concertation avec l'UAR, une réflexion pertinente est également menée par l'unité sur la gestion, la jouvence et le remplacement d'équipements techniques d'intérêt collectif. Cette réflexion devrait permettre des économies d'échelle importantes, mais comme la gouvernance en est consciente, nécessitera l'affectation d'un personnel dédié. Une réflexion à l'échelle du site, impliquant les tutelles, serait bénéfique.

Le comité relève un point de vigilance qui pourrait, à court terme, impacter les ressources financières de l'ICGM, à savoir le transfert des coûts financiers liés à l'hébergement des calculateurs au CINES des tutelles vers l'institut. Une réflexion pourrait être engagée par l'ICGM à l'échelle du bâtiment Ballard, impliquant les tutelles et les autres unités de recherche implantées sur le site.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LE DOMAINE 1 : OBJECTIFS SCIENTIFIQUES, ORGANISATION ET RESSOURCES DE L'UNITÉ

Dans le contexte du positionnement scientifique national et international, le comité invite les chercheurs de l'ICGM, en s'appuyant sur la qualité et l'originalité des découvertes réalisées dans les départements, à s'affirmer comme leaders thématiques et/ou coordonnateurs dans des réseaux nationaux (GDR) et européens.

Pour accompagner l'émergence d'activités de recherche inter-départements, et plus globalement pour aider au développement d'axes thématiques transverses, le comité préconise une réflexion collective sur l'identification de leviers techniques et financiers mobilisables. La part des quatre pour cent des frais de gestion reversée à l'institut pourrait être notamment en partie utilisée à cet effet.

Concernant la gestion et la répartition des espaces, le comité recommande à l'unité de piloter la mise en œuvre d'une politique agile et évolutive de répartition des locaux. Les évolutions d'effectifs, liées à la dynamique scientifique des départements, doivent s'accompagner d'une adéquation cohérente entre ressources humaines et ressources matérielles (surfaces, équipements). À cette fin, le comité préconise d'identifier et de suivre des indicateurs pertinents (p. ex. mutations, recrutements, départs en retraite, augmentation significative du nombre de contrats pour un département, obtention de financements majeurs type ERC) afin d'objectiver la situation actuelle et d'anticiper les besoins futurs. À cet effet, le comité suggère également la création d'une instance dédiée (groupe de travail, cellule de suivi ou réseau de référents), chargée d'assurer la cohérence et l'équité dans la répartition des surfaces et des moyens associés et d'accompagner les changements qui apparaîtraient.

En parallèle, le comité recommande à l'ICGM d'engager des réflexions concernant la répartition des PAR actuels et à venir, en tenant compte d'un contexte de remplacement incertain des PAR CNRS. La nécessité de mutualiser sur plusieurs départements et de répartir de façon plus homogène les compétences qui font ou feront défaut, et qui sont ou seront jugées essentielles au maintien des dynamiques de recherche paraît inéluctable. Par ailleurs, le comité recommande à la direction de l'ICGM de prendre en charge, en concertation avec les établissements de tutelle, un accompagnement des PAR dans leur déroulé de carrière.

Le comité encourage également la formalisation d'une politique claire de communication, pour contribuer à renforcer la transparence et la cohésion interne. Dans ce contexte, il recommande d'homogénéiser et de communiquer sur les pratiques de nomination des cadres dirigeants (DU, DUA, responsables de département) en ce qui concerne les appels à candidatures, les professions de foi et les votes de validation ou votes de confiance.

Sur le plan institutionnel, la nécessaire nomination de référents Violences Sexistes et Sexuelles (VSS) devrait s'accompagner de la mise en place d'une politique de moyens adaptée (budget, temps dédié, mobilisation des collectifs). Une réflexion similaire peut concerner l'évaluation et la prise en charge structurées des risques psychosociaux (RPS), assortie d'un programme d'actions de prévention et d'intégration systématique de ces éléments au Document Unique d'Évaluation des Risques (DUER). En matière de Développement Durable et Responsabilité Sociétale (DDRS), notamment, le comité préconise la réalisation de bilans annuels et non tous les quatre ans, des émissions de gaz à effet de serre (BGES), afin de fonder une stratégie de réduction de l'empreinte environnementale sur des indicateurs objectivés.

Au plan organisationnel, le comité encourage l'unité à envisager la mise en place de groupes de travail thématiques au sein du conseil d'unité. Ces groupes pourraient constituer un espace d'échange supplémentaire, permettant d'impliquer davantage les personnels dans les réflexions liées à la vie de l'unité, notamment sur les aspects bâtimentaires, ou relatifs aux conditions de travail. Cette démarche pourrait contribuer à renforcer l'adhésion du personnel au projet d'unité et à soutenir un fonctionnement du conseil de laboratoire encore plus participatif et constructif.

Au plan des pratiques managériales et organisationnelles (dont l'animation), le comité incite le bureau de direction de l'unité à identifier au sein des départements les pratiques les plus vertueuses sur le sujet, et d'accompagner leur déploiement de façon homogène au sein de tous les départements.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LE DOMAINE 2 : LES RÉSULTATS, LE RAYONNEMENT ET L'ATTRACTIVITÉ SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

Le comité recommande à l'unité de clarifier la politique d'association des PAR aux productions scientifiques (publications, brevets, licences), de diffuser et d'afficher les règles définies suite aux échanges avec les représentants élus et nommés du CU.

Le comité encourage le directeur, avec l'appui de ses tutelles, à veiller à très fortement limiter le nombre de publications dans les revues dites « prédatrices ».

Dans le domaine de la science ouverte, le comité recommande à la direction de l'ICGM de définir les moyens organisationnels nécessaires afin d'augmenter le taux de dépôt des publications dans HAL, par exemple, par la mise en place de relais au niveau des départements.

Le comité recommande d'harmoniser les pratiques d'association des doctorants à la production scientifique de l'unité (publications, communications orales) afin de garantir une reconnaissance équitable des contributions et d'assurer une cohérence dans la production scientifique de l'ICGM.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LE DOMAINE 3 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

Le comité encourage l'unité à maintenir ses activités soutenues et diversifiées avec le monde socio-économique et la société.

ÉVALUATION PAR DÉPARTEMENT

Département 1 : Chimie et Matériaux Moléculaires

Nom du responsable : M. Yannick Guari

THÉMATIQUES DU DÉPARTEMENT

Les travaux du département « Chimie et Matériaux Moléculaires » (D1) s'inscrivent dans une logique d'apport de la chimie moléculaire, de la structuration et de la mise en forme de matériaux (chimie supramoléculaire, nanomatériaux, matériaux multiéchelles), en réponse tant aux défis académiques qu'aux grands enjeux sociétaux. Les thématiques abordées concernent à la fois l'Homme et son environnement, avec des problématiques de santé (molécules bioactives, formulation, vectorisation et libération contrôlée de principes actifs, sécurité biologique des nanoparticules, photothérapie dynamique, hyperthermie, imagerie moléculaire), environnementales (voies de synthèse éco-efficaces, matériaux recyclables, capteurs), énergétiques (conversion de l'énergie solaire), ou encore en lien avec les sciences et technologies de l'information (optoélectronique, dispositifs d'affichage économe, stockage de l'information).

Le département s'organise autour de quatre thèmes fédérateurs : (i) la méthodologie de synthèse moléculaire, (ii) les matériaux moléculaires et nanosystèmes, (iii) les systèmes pi-conjugués et (iv) le développement instrumental en mode « operando ».

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport comportait trois points de recommandations centrés sur la future organisation du département afin de mettre en place une synergie scientifique en son sein. Les réponses apportées par le département restent à améliorer.

Le premier point concernait l'animation scientifique d'un grand département de 45 permanents qui regroupe des chercheurs venant de cinq équipes d'horizons différents.

Pour améliorer sa cohérence et son unité, le département a structuré sa stratégie de fonctionnement autour de trois actions : l'instauration d'instances organisationnelles (bureau et réunions du personnel d'appui), la mutualisation des ressources récurrentes et une animation scientifique partagée. Le comité estime que des efforts sont encore nécessaires dans cette voie pour promouvoir une réelle dynamique de groupe.

Le second point était relatif à l'émergence d'une vie scientifique transversale.

L'accueil des nouveaux entrants a donné lieu à des journées dédiées permettant d'aborder les quatre thèmes fédérateurs. En début de contrat, des présentations conjointes permanents/non-permanents ont facilité une meilleure visibilité des activités du département, en situant les recherches individuelles dans le cadre plus global du département et en renforçant la connaissance mutuelle. Outre ces activités scientifiques, la cohésion a été renforcée par des moments conviviaux. Portées par une équipe mixte de permanents et non-permanents, ces initiatives ont favorisé une meilleure intégration et consolidé une identité collective au niveau du département.

La troisième recommandation portait sur la nécessité de mettre en place des projets intra-département.

La mutualisation s'est essentiellement réalisée grâce à des investissements importants dans des équipements collectifs (p. ex. un spectrofluorimètre avec les options détecteur IR & lampe microflash (>150 k€), une centrifugeuse grand volume (> 20 k€) en 2023 ainsi qu'une GC-MS-impact électronique et ionisation chimique (> 90 k€) et une imprimante 3D pour dispositifs médicaux (>50 k€) en 2024). Quelques nouvelles collaborations interdisciplinaires ont émergé, mobilisant des compétences issues des anciennes équipes : mécanochimie operando, dispositifs médicaux, transformation du dioxyde de carbone, nanoscutillateurs théranostiques intégrant des photosensibilisateurs. Toutefois, des actions de plus grande envergure concernant la mise en place de projets fédérateurs n'ont pas vu le jour durant le quinquennat. La mise en commun des connaissances n'apparaît pas clairement dans les modalités de communication interne présentées. Une stratégie claire de pilotage scientifique, par des actions incitatives, n'est pas non plus développée à ce stade. La recommandation émise par le précédent comité d'évaluation reste donc en partie d'actualité.

EFFECTIFS DU DÉPARTEMENT : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2024

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	10
Maitres de conférences et assimilés	12
Directeurs de recherche et assimilés	8
Chargés de recherche et assimilés	8
Personnels d'appui à la recherche	8
Sous-total personnels permanents en activité	46
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	15
Personnels non permanents d'appui à la recherche	4
Doctorants	35
Sous-total personnels non permanents en activité	54
Total personnels	100

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le département

Le département se caractérise par la diversité de ses approches scientifiques et des thématiques traitées qui sont de niveau international. Il fonde sa recherche sur une approche fortement moléculaire pour l'élaboration d'objets chimiques, qui inclut des molécules bioactives, des assemblages supramoléculaires, des nanomatériaux et des matériaux multi-échelles. La production scientifique est très bonne (2,9ACL/ETPR/an), soutenue par des ressources financières solides grâce à une bonne réussite aux appels à projets nationaux (p. ex. 33 ANR dont 17 en coordination) et européens (1 financement ERC et 2 programmes européens en coordination). Le dynamisme du département se mesure également dans son animation de la recherche (organisation de 48 manifestations scientifiques, dont 33 à portée internationale) et dans ses liens avec le monde socio-économique, et dans ses activités de transfert. Si des collaborations au sein du département existent, aucun projet fédérateur n'est affiché et les synergies n'apparaissent pas de façon évidente. Les activités internationales sont limitées à quelques membres du département. Le département pourrait gagner en visibilité en associant ses forces et ses expertises au service de grands projets fédérateurs.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le département affiche des expertises fortes dans les domaines de la chimie moléculaire (méthodologies de synthèse organique et de catalyse, hétérochimie, chimie de coordination, chimie organométallique), des nanomatériaux et dans les développements en instrumentation spectroscopiques en mode operando. Cette expertise est mise au service de thématiques scientifiques en adéquation avec les problématiques sociétales actuelles (transition climatique, environnementale et énergétique, santé, sciences et technologies de l'information). Parmi les réalisations les plus marquantes, le comité note des avancées très originales dans le domaine de la mécano-chimie avec, notamment, le développement de méthodes expérimentales en mode operando (spectroscopie, acoustique), qui permettent une meilleure compréhension des mécanismes réactionnels (Chem. Sci., 2022, 13, 6328) et ouvrent des voies très prometteuses de synthèses éco-responsables, par exemple pour la production de médicaments (Action COST CA18112, projet Horizon Europe IMPACTIVE), ou pour l'enrichissement de molécules ou de particules en isotopes (ERC MISOTOP).

Ce vaste département incluant une quarantaine de non-permanents (hors stagiaires) s'est doté d'une gouvernance représentant ses différents courants scientifiques au travers d'un bureau constitué de huit C/EC.

Le département s'investit dans l'organisation d'événements scientifiques (p. ex. Chemistry Summer School on f-elements (CS2FE), 38 conférences dont 27 au niveau international (p. ex. 47th IUPAC World Chemistry Congress, EUROBORON 8, ISIEM 2023)).

Le département affiche une bonne attractivité au recrutement et à la mutation (un recrutement CR et une mutation CNRS) et son expertise est reconnue par l'octroi de promotions aux personnels (trois promotions DR, un PR, un IE CNRS).

La production scientifique est très bonne avec, en moyenne, 78 articles par an, soit 2,9 ACL/ETP/an au cours de la période, dans des journaux pour 1/3 multidisciplinaires de la chimie et pour 2/3 répartis de façon harmonieuse dans les journaux plus spécialisés (J. Mater. Chem. (11), Chem. Eur. J. (20), Eur. J. Org. Chem. (10), J. Org. Chem. (12), In. J. Pharm. (11), ACS Sust. Chem. Eng. (8)). Le comité note également des articles dans des journaux à forte audience tels que Science (1), Angew. Chem. Int. Ed. (2), J. Am. Chem. Soc. (2), Adv. Mat. (1), Chem. Sci. (1), Chem. Rev. (1), Chem. Soc. Rev. (1) ou encore Coord. Chem. Rev. (4). Le comité souligne une augmentation de la qualité des journaux.

Le département fait preuve d'une aptitude à l'autofinancement qui se traduit par une très bonne mobilisation des ressources financières (102 contrats démarrés au cours de la période), un excellent succès aux AAP de l'ANR (33 dont 17 en coordination), deux dans le cadre des PEPR DIADEM et TASE, ainsi que trois projets européens (ERC consolidator prolongé dans la période, H2020 MSCA et « IMPACTIVE » en coordination).

L'expertise des membres du département est reconnue au plan national par des distinctions telles qu'une nomination d'un membre senior à l'IUF, une médaille de cristal au CNRS et au plan international avec l'attribution de prix tels que le prix commun de l'American Chemical Society / Société Chimique de France (Franco-American Lectureship Prize 2019) et de nombreuses invitations à des conférences internationales (20 conférences plénières (p. ex., 5th EUCHEMS Inorganic Chemistry Conference, Moscou, Russie); quinze conférences invitées (p. ex., 50th Silicon Symposium, Annual Green Chemistry & Engineering Conference, 9th International Conference on Green and Sustainable Chemistry) ainsi que 2 conférences honorifiques (ACS/SCF Lectureship prize conference et Wuhan University – Yangtze Academic Forum)).

Le comité note également une forte implication des membres du département dans le pilotage des structures de recherche/enseignement supérieur : CoNRS (1), CNU (1), ANR (4 dans des comités dont un en tant que vice-président). Sept personnes ont des responsabilités majeures dans l'administration de la recherche et de l'enseignement sur le site montpelliérain (UM, direction de l'Institut Carnot Chimie Balard CIRIMAT, ENSCM, Polytech, IUT de Sète). Les membres du département sont fortement investis dans le pilotage des groupes de recherche (p. ex., GDR « Or-Nano », GDR « OERA », GDR « MAPYRO », GDR « Cosmetics »), dans les sociétés savantes (p. ex., RSC, SCF, collège des sociétés savantes de France), les réseaux scientifiques internationaux (Actions COST NETPORE et MechSustInd). Plusieurs personnes sont membres du comité de rédaction de journaux chez des éditeurs reconnus (RSC, Elsevier, Wiley).

Les activités de transfert technologiques sont excellentes avec sept conventions de maturation SATT, dont certaines aboutissant à la création d'une start-up au cours de la période (MB Therapeutics) sur la production automatique de médicaments personnalisés par impression 3D pharmaceutique et un projet de création de start-up bien avancé (SITERA Pharmaceuticals) dont le but est de développer une stratégie thérapeutique visant le syndrome de Wolfram et des pathologies connexes.

Le département montre une bonne activité dans le partage de connaissances avec le grand public (p. ex., Université du Tiers Temps, professeurs de lycée et classes préparatoires, interviews écrites ou filmées, conférences en duo avec un artiste).

Points faibles et risques liés au contexte

Le spectre des activités du département est très large du fait de l'historique de la construction de l'unité. La structuration en équipes de trois à quatre personnes avec peu de lien entre elles a perduré au cours de la période évaluée. Bien que chacune de ces équipes ait une activité pertinente et affiche un très bon dynamisme, le département ne présente pas d'objectifs communs de recherche, ce qui nuit à sa visibilité et à sa cohérence. Il existe notamment une grande divergence entre le bloc moléculaire, résolument axé sur les méthodologies de synthèse organique et de catalyse, hétérochimie, chimie de coordination, chimie organométallique, et le bloc « matériaux », qui inclut des aspects nanoobjets pour la santé, ou encore des matériaux inorganiques poreux. Le pôle « développements instrumentaux en mode « operando » est en plein essor et construit des liens évidents avec le bloc moléculaire. Toutefois, les actions visant à soutenir des activités de recherche communes aux différentes équipes ne sont pas clairement établies.

Le taux de publication dans des revues grises est élevé (≈30 %).

Les actions internationales soutenues par un financement concernent seulement une partie des membres du département.

La participation des doctorants aux conférences internationales est loin d'être systématique (80 % d'entre eux n'ont pas présenté leurs travaux à l'international).

Les modalités actuelles de gestion des ressources du département reposent sur la mutualisation des 115 k€ uniquement basés sur les ressources propres, pouvant induire un risque d'isolement de certains chercheurs.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DU DÉPARTEMENT

L'organisation du département issu des différentes équipes de recherche a évolué au cours du quinquennat, de telle sorte que la trajectoire proposée vise à regrouper les thèmes « synthèse organique » et « chimie de coordination » en un thème commun « Méthodologies de synthèse moléculaire », qui couvre désormais à la fois les objets organiques et inorganiques. Un autre changement majeur est l'émergence des méthodologies operando pour ouvrir des perspectives prometteuses pour des applications en catalyse, en énergie et en santé, et renforcer la cohésion du département en dégagant des axes fédérateurs. Toutefois, le comité insiste sur le fait que changer la dénomination des thèmes n'est pas suffisant pour engendrer une dynamique de département et recommande au département de travailler cet aspect à l'avenir.

Le projet scientifique du département s'articule autour d'un socle commun en chimie moléculaire et en développements méthodologiques, avec cette volonté claire de répondre aux défis contemporains en matière de santé, de transition énergétique et de développement durable. Ces initiatives s'inscrivent pleinement dans la trajectoire de l'unité qui s'articule autour de ces trois axes transverses et dans une démarche interdisciplinaire, en collaboration avec d'autres départements, afin de proposer des solutions intégrées et durables. Le comité appuie cette démarche et souligne qu'elle sera d'autant plus efficace qu'une synergie commune sera travaillée au sein même du département.

RECOMMANDATIONS AU DÉPARTEMENT

Lors du prochain quinquennat, le comité recommande au département de gagner en cohérence scientifique et en activités communes, au-delà d'une simple mutualisation des équipements scientifiques. Le comité note que des thèmes fédérateurs ont déjà été identifiés. L'animation scientifique afférente aux projets transverses pourrait permettre de voir émerger, à court terme, des intérêts scientifiques communs. Le comité conseille de mettre en place des actions incitatives, notamment financières, destinées à favoriser la mise en place de ces projets communs. L'affectation des contrats doctoraux pourrait accompagner cette stratégie. De façon générale, une plus grande mutualisation des ressources financières devrait renforcer une vision commune et une mobilisation de l'ensemble des forces vives du département. Le comité estime cependant que le département devra clairement identifier des moyens mobilisables pour l'efficacité de l'émergence de ces axes. Le comité juge nécessaire de soutenir l'animation scientifique en vue d'améliorer la connaissance mutuelle des activités présentes au sein du département et de voir naître l'émergence de projets communs.

Le comité incite le département à impliquer plus systématiquement les doctorants dans la communication scientifique au-delà des conférences locales et nationales.

Afin de ne pas nuire à la qualité de sa production scientifique pour la valorisation de ses travaux, le comité invite le département à privilégier les journaux reconnus par la communauté scientifique et à éviter les revues grises.

Afin d'améliorer la visibilité du département au-delà de l'échelle nationale, le comité suggère que l'ensemble des C/EC améliore son réseau de collaborations internationales pour pouvoir élargir à un nombre plus élevé de financements européens ou internationaux.

Département 2 : Chimie et Matériaux Macromoléculaires

Nom du responsable : M. Emmanuel Bélamie

THÉMATIQUES DU DÉPARTEMENT

Le département « Chimie et matériaux macromoléculaires » (D2) articule ses recherches autour de deux thèmes fédérateurs : les polymères à faible impact environnemental et les polymères pour le vivant. Ces travaux sont complétés par une implication significative dans un projet transverse de l'unité en lien avec le traitement des effluents aqueux et solides.

Les membres du département ont une expertise reconnue en chimie des polymères biosourcés et chimie verte, et ont récemment développé de nouvelles approches en lien avec la circularité de l'économie des polymères, s'impliquant notamment dans le domaine très concurrentiel des matériaux vitrimères et celui de la valorisation des déchets de la biomasse ou de matières premières pétrosourcées. Les autres activités de D2 visent à apporter des réponses innovantes à deux enjeux sociétaux que sont le vieillissement de la population et la progression des cancers. Elles s'articulent autour de deux grands axes : (i) le développement de nouveaux nanovecteurs polymères tels que des lipopolymères pour la stabilisation de vésicules extracellulaires, et (ii) la conception de nouveaux matériaux bioactifs, notamment des matériaux poreux biodégradables par fabrication additive.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport comportait trois points de recommandations, pour lesquels les réponses apportées par le département sont tout à fait satisfaisantes.

Les deux premiers points concernaient, d'une part, le positionnement du département sur des champs thématiques différenciant pour renforcer sa lisibilité et, d'autre part, la diversification des ressources financières.

Sur ces points, le département a focalisé ses ressources sur le développement de deux thèmes fédérateurs. Cette évolution par rapport au précédent quinquennat a permis d'accroître sa lisibilité sans pour autant nuire à sa reconnaissance dans ses domaines d'excellence historiques que sont les polymères à base d'hétéroatomes (fluorés, phosphorés principalement), les polymères biosourcés et biofonctionnels. Cette identification a permis de diversifier l'origine de ses ressources financières, notamment en saisissant les opportunités liées à l'ouverture de nouveaux appels à projets tels que les PEPR ou les défis clés régionaux. Bien que le département maintienne une part importante de ses ressources liées à des partenariats industriels (~45 %), il s'est saisi des possibilités offertes par les programmes européens et doit poursuivre dans cette voie.

Le troisième point de vigilance concernait le thème fédérateur « Polymères pour le vivant » et le renforcement des collaborations avec des équipes de biologistes pour étudier les matériaux bioactifs sur des modèles plus complexes, tels que les modèles in vivo.

Le département a développé un réseau étendu de collaborations (p. ex. l'institut de médecine régénérative et de biothérapie de Montpellier, l'UMR 1078 de Brest, l'UMR 1214 de Toulouse ou encore l'institut de Biologie Paris-Seine) qui lui permet d'évaluer les matériaux bioactifs sur des modèles in vivo. Ces travaux bénéficient de plusieurs financements, notamment des projets ANR et ASTRID de la DGA.

EFFECTIFS DU DÉPARTEMENT : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2024

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	6
Maitres de conférences et assimilés	9
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche	3
Sous-total personnels permanents en activité	25
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	28

Personnels non permanents d'appui à la recherche	7
Doctorants	23
Sous-total personnels non permanents en activité	58
Total personnels	83

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le département

Le département, qui mène des activités de niveau international en lien avec les polymères, affiche un excellent bilan. Il a su mobiliser ses moyens humains et financiers pour restructurer ses activités autour de deux thèmes fédérateurs d'intérêt sociétal : les polymères à faible impact environnemental et les polymères pour le vivant, ce qui lui a permis d'accroître sa visibilité.

La pluridisciplinarité des recherches développées repose sur un socle de chercheurs (7) et d'enseignants-chercheurs (15) aux compétences complémentaires, soutenus par un petit nombre de PAR (3) dont la contribution aux avancées scientifiques est particulièrement notable.

La production scientifique est excellente en quantité (4,8 ACL/ETPR/an), mais la qualité pourrait être améliorée en valorisant davantage les résultats obtenus dans des journaux à large audience.

Le département présente un rayonnement scientifique excellent (3 prix internationaux, 1 membre IUF Sénior, 31 conférences plénières internationales) et il dispose de ressources financières très solides (environ 3,3 M€ par an au cours de la période) et variées, notamment en raison d'excellentes interactions avec le monde socio-économique.

Le département affiche un dynamisme fort dans l'animation de la recherche (organisation de congrès, participation à des instances nationales), mais devrait développer ses activités de vulgarisation qui demeurent encore trop modestes.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le département, issu de la fusion de deux équipes, regroupe les forces vives de l'unité en chimie, ingénierie et mise en œuvre des polymères. En s'appuyant sur ses domaines d'expertise (chimie des polymères fluorés, phosphorés, biosourcés et biofonctionnels, fabrication additive), il a restructuré ses activités autour de deux projets fédérateurs d'intérêt sociétal qu'il a réussi à faire vivre et à pérenniser au cours du quinquennat. Parmi les réalisations les plus marquantes, le comité souligne les activités originales proposées pour le recyclage de métaux critiques, notamment ceux issus de batteries Li-Ion, grâce à la synthèse de nouveaux polymères complexants solubles dans le CO₂ supercritique (Journal of CO₂ Utilization 2020, 41, 101232 ; Waste Management 2024, 181, 199-210). Cette activité, soutenue notamment par un financement européen H2020 ERA-MIN, s'inscrit pleinement dans le projet transverse de l'unité sur les effluents aqueux ou solides.

Le développement du projet scientifique du département a pu être réalisé grâce à la diversité de compétences de ses acteurs permanents (chimistes, physico-chimistes des polymères, biologistes, pharmaciens), son parc instrumental important et varié (analyses spectroscopiques, thermiques, rhéologiques, et chromatographiques, plasturgie, formulation et équipements nécessaires aux études cellulaires, etc.) et son attractivité aussi bien auprès des doctorants (68) que des chercheurs post-doctorants (~40 dont plus de 40 % avec un diplôme étranger) et des étudiants (accueil de plusieurs stagiaires de niveau BUT).

Malgré les restrictions liées au COVID et le déménagement de l'ensemble du personnel au cours de la période, le département affiche un excellent bilan quantitatif de sa production matérialisé par 421 articles (4,8 articles/ETP/an), dont neuf articles de revue dans des journaux à grande visibilité (p. ex. Chemical Reviews (2), Chemical Society Reviews (2), Progress in Polymer Science(5)), et environ la moitié des articles publiés dans des journaux réputés du domaine de la science des polymères et des biomatériaux polymères (Polymer Chemistry (38), European Polymer Journal (29), Macromolecules (20), Biomacromolecules(9)).

Le département dispose de ressources financières très solides (~3,3 M€ par an au cours de la période) et d'origines très variées grâce à un très bon succès à l'ANR (24 projets financés dont 9 en tant que coordinateur) complété par des financements des programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR Recyclage, Biothérapie et bioproduction de thérapies innovantes (BBIT), Diadem), locaux (i-Site, Labex, Carnot), européens (10 projets, dont 3 comme coordinateur) et de nombreux contrats industriels. En effet, le département entretient d'exceptionnelles interactions avec le monde socio-économique. Celles-ci se matérialisent par plus de 80 contrats industriels pour un montant global d'environ 9 M€ sur l'ensemble de la période évaluée, soit 45 % du budget du département, et la mise en place de vingt dispositifs Cifre avec aussi bien des start-up (p. ex. ArthroCart Biotech), des PME (p. ex. Sŷnia), que des multinationales (p. ex. Saint-Gobain, L'Oréal).

Le département a également démontré une forte implication dans le développement de l'innovation et du transfert technologique au travers du dépôt de vingt-deux brevets (sur les 33 de l'unité pendant la période), dix financements Carnot, trois projets de prématuration / maturation (p. ex. ROS-Peau-POx, Select Mat) et plusieurs contrats de prestation d'expertise, de service ou de conseil allant jusqu'à l'accompagnement et l'hébergement de deux start-up (Hortus Innov et Orpia Innovation).

Le rayonnement du département est excellent (31 conférences plénières (p. ex. 9th European Symposium in Fluorine Chemistry, Fluoropolymers 2023, Macro IUPAC 2024), 24 conférences invitées dans des conférences européennes ou internationales renommées (p. ex. MRS Spring Meeting, Pacifichem, 84th Prague meeting on macromolecules – FPCOL2022), 1 membre IUF Sénior). Il repose sur un tissu de collaborations intra-unité (4 ANR inter-départements, 100 publications avec au moins un membre d'un autre département), mais également local (IEM, IBMM, IRMB, L2C, IHU Immun4Cure), national (CIRIMAT Toulouse, Univ. Paris Saclay, ICBMS Lyon) et international (Sherbrooke (CA), Nagoya (Japon), Sacramento (USA), Bath (UK), Jena (DE), Milan (IT)). La reconnaissance et la visibilité du département passent également par une forte implication dans l'organisation de conférences aussi bien au niveau national (p. ex. organisation des 50 ans du Groupe Français d'Études et d'Applications des Polymères (GFP) qu'international (First Russian Symposium on Fluoropolymers 2019 (Russie), Fluoropolymers 2023 et 2025 (États-Unis), 38th International Conference of the Polymer Processing Society (Suisse)). La présence de ses membres dans plusieurs comités éditoriaux (p. ex. European Polymer Journal, Progress in Organic Coatings, The Journal of Supercritical Fluids), dans des instances d'évaluation de la recherche (p. ex. ANR, Hcéres), ou encore comme membres actifs dans des sociétés savantes (p. ex. Vice-présidence du GFP depuis 2016, Conseil d'administration de la Société Chimique de France.) ou dans des structures d'animation scientifiques (p. ex. GDR « Biomimétisme et Bioinspiration (BIOMIM) », GIS « Réseau National du Fluor ») sont d'autres indicateurs de la visibilité du département.

Points faibles et risques liés au contexte

Le départ programmé en éméritat d'un chercheur de reconnaissance internationale risque de fragiliser l'expertise du département dans les polymères à base d'hétéroatomes.

Une analyse plus détaillée du bilan de production du département montre que peu d'articles sont publiés dans des journaux généralistes (1 article dans Science et 14 articles de revues, soit moins de 5 % de la production scientifique de la période) et qu'une part significative des publications (54 ACL) se fait dans des journaux dits « prédateurs ».

Le département dispose du plus faible nombre de personnels d'appui à la recherche de l'unité (3 sur 27 permanents) et un départ à la retraite est prévu en début de prochain quinquennat. Malgré un nombre important de recrutements de personnels techniques sur contrat (28 recrutements de PAR en CDD au cours de la période) et la possible stabilisation d'un PAR en 2025, pour un département dont les activités sont de nature exclusivement expérimentale, ces conditions ne sont pas favorables à la transmission des savoir-faire techniques.

Malgré le déménagement dans le bâtiment Balard et des espaces expérimentaux conséquents (44 sorbonnes, 6 salles d'analyses, une salle de plasturgie, 3 salles dédiées aux études biologiques), le département souffre d'un problème de dimensionnement des bureaux par rapport à ses espaces expérimentaux. De plus, il présente un taux d'occupation des espaces expérimentaux élevé (1,6 chimiste par hotte) qui risque de limiter ses activités et sa dynamique de recherche.

L'activité du département au plan des activités de vulgarisation est très modeste malgré des thèmes fédérateurs répondant à des enjeux sociétaux importants.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DU DÉPARTEMENT

Durant le quinquennat, le département a entrepris une restructuration autour de deux projets fédérateurs en lien avec deux enjeux sociétaux majeurs : l'environnement et la santé. Les efforts réalisés au cours de la période évaluée pour faire adhérer le personnel à cette réorganisation le conduisent à proposer la même organisation

pour le prochain quinquennat. Cette trajectoire apparaît tout à fait cohérente, d'autant plus qu'elle s'inscrit pleinement dans les axes transverses qui seront développés au niveau de l'unité. Le dynamisme du département, aussi bien d'un point de vue organisationnel que scientifique, les ressources financières déjà acquises et l'importance de son réseau de collaborations académiques et industrielles, constituent un atout indéniable pour mener à bien ce projet. Les points de vigilance liés au départ de chercheurs/enseignants-chercheurs (retraite ou mutation), au déficit en PAR ou encore aux espaces expérimentaux disponibles nécessitent d'être pris en considération pour assurer la pérennité des activités du département.

RECOMMANDATIONS AU DÉPARTEMENT

Malgré une excellente production scientifique et une reconnaissance internationale indéniable de certaines thématiques (p. ex. polymères fluorés, polymères biosourcés, polyoxazolines pour le médical), le comité encourage le département à considérer une dissémination de ses travaux au-delà des journaux de spécialité et de les publier dans des journaux sans frais de publication (APC). Cette stratégie devrait permettre au département d'accroître sa visibilité sur ses deux projets fédérateurs.

Afin de maintenir ses différentes expertises techniques et scientifiques, le comité incite le département à discuter avec la direction de l'unité afin d'anticiper les différents départs (retraite/mutation) notamment en envisageant la stabilisation de PAR en CDD ou le redéploiement de PAR de l'unité.

Pour ne pas freiner le développement de ses activités purement expérimentales, notamment celles des chercheurs et enseignants-chercheurs ayant rejoint le département durant le quinquennat en cours, le comité l'invite à se concerter avec la direction de l'unité pour rationaliser et mutualiser certains espaces expérimentaux disponibles dans l'ICGM.

THÉMATIQUES DU DÉPARTEMENT

Le département « Matériaux Poreux et Hybrides » (D3) conduit des recherches sur l'élaboration et l'étude de matériaux fonctionnels poreux et hybrides dont la structure, la texture et la composition chimique peuvent être ajustées à plusieurs échelles, pour répondre à des enjeux scientifiques et technologiques dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, de la santé et des procédés durables. Les travaux s'articulent autour de quatre grands axes : (i) la conception de précurseurs et le contrôle de leurs assemblages moléculaires ; (ii) l'ingénierie des matériaux et la maîtrise de leurs structures, textures et fonctionnalités ; (iii) les études d'adsorption et des phénomènes aux interfaces et (iv) la catalyse hétérogène et la réactivité de surface. L'activité couvre ainsi un champ allant de la synthèse de briques moléculaires et de nanostructures à l'élaboration de matériaux poreux et hybrides avancés.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport comportait trois points de recommandations, pour lesquels les réponses apportées par le département sont tout à fait satisfaisantes.

Le premier point concernait la mise en place de collaborations avec des établissements comme l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) ou l'Institut Français du Pétrole Énergies Nouvelles (IFPEN), d'une part, et avec le monde industriel, d'autre part, pour développer les thèmes fédérateurs, tels que le captage du CO₂ ou la dépollution des sols et de l'eau.

Le nombre de collaborations nationales et internationales menées durant la période, notamment par le biais de projets ANR, Horizon H2020 et PEPR, témoigne du dynamisme et de la capacité d'innovation du département. Ces partenariats montrent un très bon équilibre entre recherches fondamentale et appliquée. La répartition des ressources propres, issues à la fois de collaborations industrielles et académiques, reflète cette dynamique, et leur niveau atteste d'un fort taux de réussite, particulièrement en recherche fondamentale. Il a également mis en place de nombreuses collaborations industrielles (p. ex. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), Institut Terra et Acqua de Ferrara (Italie), Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA), Institute of Natural Resources and Agrobiolology de Séville (Espagne), TOTAL) sur des axes à grands défis sociétaux comme la dépollution des sols et des eaux, démontrant ainsi sa capacité d'innovation.

Le second point était relatif au rôle du département et de sa responsable pour organiser une gouvernance permettant de bien veiller à l'animation scientifique transverse, et pour exposer et défendre les projets scientifiques de l'ensemble du département.

La responsable du département a su appréhender et défendre les projets scientifiques de l'ensemble des équipes, notamment grâce à une répartition raisonnée des financements doctoraux et de la dotation, et aussi grâce à une mutualisation des équipements, dans un souci d'équilibrage des moyens. Elle a mis en place des actions cohésives et visibles (bureau de département, animation scientifique, financement d'équipement, conférences, etc.) contribuant ainsi à structurer ce tout nouveau département et à renforcer le sentiment d'appartenance au sein de sa communauté.

La troisième recommandation portait sur la nécessité pour la responsable de département de disposer d'une vision consolidée des importantes ressources disponibles, afin de pouvoir mobiliser efficacement ces moyens au service de projets collectifs.

Le déménagement dans le bâtiment Balard a permis d'acquérir une vision consolidée des ressources humaines, matérielles et financières. La responsable du département s'en est emparée pour faciliter la reprise rapide des activités de recherche tout en veillant à donner à chacun les moyens de développer ses projets (l'ensemble des personnels contribuent activement aux 117 contrats, le budget à augmenter de 26 % au cours de la période). Le département apparaît très bien structuré et convergent avec une dynamique collective très claire et efficace.

EFFECTIFS DU DÉPARTEMENT : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2024

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	6
Maitres de conférences et assimilés	12
Directeurs de recherche et assimilés	8
Chargés de recherche et assimilés	5
Personnels d'appui à la recherche	6
Sous-total personnels permanents en activité	37
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	19
Personnels non permanents d'appui à la recherche	1
Doctorants	21
Sous-total personnels non permanents en activité	41
Total personnels	78

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le département

Le département bénéficie d'une visibilité internationale de premier plan, portée par une production scientifique exceptionnelle dans les revues cœur de domaine ainsi que par des percées régulières dans des journaux très sélectifs. Sa forte attractivité se reflète dans un portefeuille remarquable de contrats, équilibré entre financements locaux, nationaux, européens et internationaux. L'activité partenariale est également très solide, avec de nombreux contrats industriels, l'obtention de plusieurs brevets et la création d'une start-up, attestant de l'impact scientifique et technologique du département. Une participation de tous les membres du département à la dynamique de montage de projets est à encourager pour une contribution homogène de tous à la dynamique financière du département. La mutualisation des expertises a déjà permis de développer des projets innovants. Il convient désormais de mieux valoriser les compétences scientifiques de haut niveau encore peu partagées pour renforcer le rayonnement du département.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le département développe des activités pionnières dans l'élaboration d'édifices poreux hiérarchiques fonctionnels complexes, grâce à la synthèse de précurseurs (macro)moléculaires à façon synthétiques tels des copolymères triples hydrophiles utilisés comme nouvelles micelles complexes de polyions pour l'élaboration de nanocages de silice inédites avec un contrôle précis de la structure, et une grande versatilité de tailles et de fonctionnalités (ACS Nano 2024), ou issus de la biomasse par des stratégies de carbonisation solvothermale pour la synthèse de matériaux carbonés hautement poreux, à porosité hiérarchique avec une très forte connectivité et une chimie de surface ajustable pour des usages variés (Green Chem. 2020 & 2023, 2 brevets, création de la start-up CarboZym). Des avancées remarquables ont été obtenues au cours de la période en matière d'élaboration de matériaux monolithiques autoportants très originaux grâce à une compréhension approfondie de la formation de gel, de leur vieillissement, et des séparations de phase combinée à des techniques d'impression 3D, permettant des applications en flux continu pour la (bio)catalyse hétérogène et l'adsorption (Chem. Mater. 2023). Ceci démontre l'expertise du département sur la maîtrise de toute la chaîne d'élaboration de ces architectures poreuses depuis leur capacité à innover sur les précurseurs des solides, jusqu'à leur mise en forme et leur fonctionnalité pour un contrôle de leur activité. Bien que moins transverse, le département affiche aussi une activité phare dans des développements méthodologiques en modélisation des MOF, en particulier sur la conception d'une nouvelle génération de membranes MOF à ligands mixtes basée sur l'introduction délibérée d'une asymétrie dans l'ouverture des pores pour créer une irrégularité structurale qui améliore significativement la séparation et la valorisation du gaz naturel (Nature 2022, Adv. Mater. 2024). Le département s'appuie sur une organisation extrêmement bien structurée avec quatre axes scientifiques complémentaires, représentatifs de ses grands domaines d'expertise, permettant de valoriser les compétences,

de renforcer les synergies et de mutualiser les savoir-faire et les outils. Le fonctionnement est assuré par un bureau de département équilibré et représentatif, réunissant chaque semaine les responsables d'axes, un personnel d'appui à la recherche et la direction, garantissant ainsi une circulation fluide de l'information et une gestion collective très efficace. L'excellente cohésion interne constitue un atout majeur : la mutualisation des moyens financiers et techniques, la proximité géographique des équipes et la richesse de la vie scientifique (séminaires, demi-journées thématiques, colloque « PorHyMat ») favorisent un fort sentiment d'appartenance et stimulent l'émergence de projets interdisciplinaires.

La production scientifique est exceptionnelle en volume, avec 4,98 ACL/ETP/an et 41 conférences invitées internationales/an impliquant une quinzaine de C/EC du département, et excellente en qualité. Les revues couvrent des domaines assez variés dans des journaux majeurs généralistes en chimie (J. Am. Chem. Soc., Angew. Chem. Int. Edit., Dalton Trans.) et physico-chimie (J. Phys. Chem. C, Phys. Chem. Chem. Phys.) ou en sciences des matériaux et nanomatériaux (ACS Appl. Mater. Interfaces, J. Mater. Chem. A, ACS Appl. Nano Mater., Small), et plus spécifiquement des matériaux poreux (Microporous Mesoporous Mat.). Les activités de recherche sont transverses au niveau du département et de l'unité avec de fortes interactions en particulier avec les départements D1, D2 et D4, et plus ponctuellement avec le département D5 avec environ 28 % de publications communes. Ces recherches entre départements ont aussi été favorisées par le dépôt de projets communs (1 projet EU hors ERC, 1 projet territorial).

Le rayonnement national et international du département est indéniable dans quatre domaines d'excellence : chimie du silicium, matériaux poreux et hybrides, catalyse hétérogène et modélisation et adsorption des MOF. Il se traduit par un nombre de conférences invitées remarquables (70 internationales (p. ex. International Sol Gel Conference, MRS Fall, PartNETships Conference of the Silesian University of Technology), dont 30 plénières (p. ex. FlexMOF symposium, Advanced Materials World Congress, Goldschmidt 2023)), la création et l'organisation d'un colloque annuel (PorHyMat, 3 éditions au cours de la période), ainsi que dans l'organisation de nombreux événements nationaux et internationaux majeurs tels que ISOS-2021 (19th International Symposium On Silicon Chemistry), ESD-2023 (ESD-10 : 10th European Silicon Days-2023), et IMMS-12 (2024) (International Mesoporous Materials Association) organisés sur le site de Montpellier. Les membres du département ont également joué un rôle clé dans de grandes rencontres en catalyse, dont FCCat-2022 (French Conference on Catalysis) et ICC-2024 (International Congress on catalysis). Dans le domaine des MOF, sept conférences ont été (co)fondées ou (co)organisées par le département (p. ex. Co-chairman de l'EuroMOF conference 2019, Co-fondateur & Co-chairman de la 1^{ère} édition MOFSIM 2019, Co-fondateur & Co-chairman de la FrenchMOF conference 2021). Cette forte présence à la tête de manifestations d'envergure mondiale illustre l'expertise reconnue de ses chercheurs et contribue à la visibilité internationale du département.

La forte visibilité nationale et internationale du département se manifeste également par l'implication de ses membres dans les sociétés savantes (association française de l'adsorption, Division Catalyse de la SCF, associations internationales (European Federation of Catalysis Societies (EFCATS), International Mesoporous Materials Association), dans la prise de responsabilités collectives dans des instances d'évaluation et d'administration de la recherche (CoNRS, Hcéres), des conseils d'établissement (Conseil Scientifique et Conseil d'Administration de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier, membre élue de la commission RH du pôle Chimie Balard, directeur délégué au partenariat recherche et innovation de PolyTech Montpellier, responsable des relations internationales de l'Institut Carnot Chimie Balard CIRIMAT, direction de l'UAR PAC Chimie Balard) et dans plusieurs réseaux structurants (six GDR, un IRN franco-qubécois et un réseau COST). Cette présence active s'accompagne de distinctions marquantes, dont un membre IUF sénior, soulignant l'excellence académique du département. L'ensemble de ces engagements renforce son positionnement stratégique dans la communauté scientifique des matériaux poreux et hybrides.

Le département contribue largement à la formation doctorale avec l'encadrement de 48 doctorants (1,8 doctorant/HDR), d'origines très diverses, à la fois en France (42 %) et à l'étranger (58 %), ce qui traduit sa forte attractivité. La forte attractivité du département se reflète également par l'accueil de 42 post-doctorants et par un nombre très important de contrats répartis de façon homogène entre des financements locaux, nationaux, européens et internationaux hors Europe (117 contrats correspondant à 10 610 k€ dont 33,1 % de contrats nationaux (p. ex. 33 ANR dont 10 en coordination), 3,7 % contrats PIA, 8,9 % avec les collectivités territoriales, 17,4 % de contrats européens (p. ex. 16R06EM4-SINCHEM AGUIL) et 14,5 % de contrats internationaux hors Europe (p. ex. Subaward agreement avec KAUST, PHC TASSALI)).

Le département a montré sa capacité à recruter de jeunes chercheurs, trois MCF et deux CR sur concours ou en mutation, ce qui lui a permis de maintenir son effectif et de compenser les départs et les éméritats.

L'activité partenariale est excellente (20 contrats industriels, soit 22,5 % de l'ensemble des contrats) notamment sur des thématiques sociétales majeures (p. ex. Décarbonation, captage et conversion du CO₂, valorisation de la biomasse et dépollution). La création de la start-up Carbozym (2024) qui est le résultat de la valorisation des travaux sur les matériaux carbonés biosourcés poreux pour la conversion enzymatique du CO₂ et le dépôt de sept brevets traduisent la forte implication du département dans la valorisation de ses travaux.

Points faibles et risques liés au contexte

Le département ne parvient pas toujours à faire reconnaître pleinement son rôle de leader dans les publications les plus prestigieuses, celles-ci n'étant pas systématiquement signées en auteur correspondant par l'un de ses membres.

Certains chercheurs collaborent majoritairement avec des laboratoires extérieurs, ce qui limite le développement de collaborations internes.

Sur le plan des ressources humaines, les derniers recrutements ont concerné exclusivement des candidats masculins, contribuant à un déséquilibre de la parité dans le département (H/F = 20/14).

L'implication des membres du département dans la conduite de projet est hétérogène.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DU DÉPARTEMENT

Au cours du quinquennat, le département a montré un fonctionnement très efficace et très pertinent, avec une excellente cohésion ainsi qu'un grand dynamisme et une excellente cohérence scientifique dans les activités développées. Les actions futures ont pour objectif de conforter son fonctionnement avec une continuité dans les axes de recherche établis et l'intégration des responsables d'axes transversaux dans le bureau du département. Le comité encourage le département à poursuivre sa construction dans cette voie.

Pour améliorer la communication et les échanges dans le département, accroître la visibilité nationale et internationale, renforcer l'attractivité du département auprès des acteurs socio-économiques et développer de nouvelles compétences (économie circulaire, ACV, transition écologique, etc.), quatre axes transversaux stratégiques ont été définis : 1) Stockage et conversion des petites molécules (en particulier le CO₂) ; 2) Valorisation de la biomasse ; 3) Remédiation de l'eau, l'air et des sols ; 4) Nanomatériaux pour des applications en santé. Cette démarche s'intègre parfaitement dans la politique scientifique de l'unité avec la mise en place des axes transversaux. Ces axes devraient favoriser le développement de projets intra ou inter département et contribuer ainsi à la consolidation d'une plus forte dynamique et structuration internes de l'ICGM.

La valorisation des résultats de la recherche est au cœur des priorités du département et se concrétise notamment par la création programmée en 2025 de la chaire industrielle SICLEe (Silicium pour l'Innovation du cuir : laboratoire et entreprises au service de l'Environnement), consacrée au développement de procédés écologiques de tannage du cuir et à la valorisation des cuirs obtenus.

RECOMMANDATIONS AU DÉPARTEMENT

Le comité recommande de poursuivre et de consolider la construction du département dans l'esprit collaboratif qui fait aujourd'hui sa force. Le fonctionnement actuel, marqué par une cohésion solide, un dynamisme notable et une cohérence scientifique exemplaire, constitue une base robuste qu'il convient de préserver.

Pour éviter les pertes de compétences, le comité attire l'attention du département sur la nécessité de mettre en place une stratégie pour anticiper les départs à la retraite.

Afin de consolider et pérenniser son excellence scientifique, le comité incite le département à accompagner les jeunes chercheurs recrutés ces dernières années vers une reconnaissance internationale (invitation à des conférences, développement de réseaux) ainsi que sur le portage ou la coordination de projets ambitieux comme des ERC starting grant.

Le comité suggère d'être vigilant sur la parité dans les prochains recrutements afin de ne pas déséquilibrer le ratio H/F.

Une forte implication dans la coordination de réseaux de recherche, tant nationaux qu'internationaux, constitue également un levier important dont le département pourrait se saisir pour maintenir sa visibilité et sa reconnaissance.

Le comité invite les membres du département à s'impliquer dans les axes transversaux de l'ICGM pour consolider des thématiques (nanomatériaux pour la santé, transitions énergétique et environnementale) du département.

Département 4 : Chimie des Matériaux, Nanostructures, Matériaux pour l'Énergie
Nom du responsable : M. Frédéric Favier

THÉMATIQUES DU DÉPARTEMENT

Basée sur des objectifs communs de compréhension des phénomènes de transport et de diffusion des charges électroniques et ioniques et s'appuyant à la fois sur un parc expérimental avancé et diversifié ainsi que sur la combinaison de techniques expérimentales et computationnelles, l'activité du département « Chimie des Matériaux, Nanostructures, Matériaux pour l'Énergie » (D4) cible des problématiques sociétales liées à la conversion et au stockage de l'énergie et à la préservation environnementale. Regroupant des expertises variées, allant des sciences fondamentales aux approches plus techniques, et incluant le développement de suivis operando et in situ, les travaux du département vont de l'échelle atomique jusqu'au dispositif. Cette approche s'applique aux quatre thématiques historiques que sont : (i) les matériaux oxydes, (ii) les chalcogénures, (iii) les cristaux et nanostructures multidimensionnels à fonctionnalités multiples et (iv) les matériaux pour le stockage et la conversion électrochimiques de l'énergie.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport comportait trois points de recommandations, lesquels ont été pris en compte de façon tout à fait satisfaisante.

Tout en soulignant la jeunesse de l'équipe, le premier point concernait la nécessité de maintenir l'excellence scientifique et la reconnaissance internationale et à veiller à maintenir les collaborations nationales et internationales. Par ailleurs, il était demandé de préserver le bon équilibre entre recherches fondamentale et appliquée.

Au cours de la période, le département a intensifié ses collaborations notamment à travers de nombreux projets collaboratifs que ce soit au niveau national (p. ex. ANR PRCE DESCARTES, ANR TROPIC, LoCoTherm, ECOTHERM, PASSCATA, MEMORI, PEPR DIADEM - MISTRAL, PEPR Batteries UPBEAT, etc.) qu'international (p. ex. 6 projets européens, H2020 ATTRACT SCENT, DESTINY, CREATE, VIDICAT). Un bon équilibre entre ressources propres (25 %) impliquant des industriels (p. ex. TIAMAT, MICHELIN, Pool Technologie) et subventions nationales et internationales (60 %) par l'intermédiaire de nombreux projets (p. ex. PEPR Hydrogène et Batteries et PHC) a permis le maintien d'une excellence scientifique soutenue par de fortes collaborations académiques et une implication dans les réseaux structurants (p. ex. (LabEx/STORE-EX) RS2E, Réseau sur le stockage électrochimique de l'énergie, ALISTORE EC funded FP6 Network of Excellence, Fédération Hydrogène de Recherche du CNRS, FRH2, réseau CNRS CRISTECH, Croissance Cristalline, Cristallisation, etc.).

Le second point de recommandation concernait l'implication du porteur à faire les efforts suffisants pour appréhender et défendre les projets scientifiques de l'ensemble du département.

L'implication du responsable du département dans le soutien à l'ensemble des thématiques s'appuie sur une politique d'accompagnement des contrats doctoraux et de mutualisation des moyens avec l'utilisation des crédits récurrents et la mutualisation de certains équipements (p. ex. jouvence et maintenance des équipements d'eau distillée, achat d'équipements de l'atelier, d'outils, de deux frigos ATEX). De plus, la gestion des ressources financières au sein du département a été élaborée de manière collégiale par le bureau du département.

Le responsable a veillé à ce que, dans la mesure du possible, chacun ait les moyens de développer ses projets. Il a par ailleurs favorisé le développement de projets plus collaboratifs avec des actions transverses, notamment en utilisant des techniques operando avancées, et a soutenu des thématiques émergentes, telles que le redox-flow.

Le dernier point de recommandation visait la vie du département et le besoin de mettre en commun des ressources collectives.

Comme évoqué pour la recommandation précédente, des efforts de mutualisation ont été menés pour faciliter la vie collective du groupe (p. ex. aménagement de certains locaux, les équipements de bureaux).

EFFECTIFS DU DÉPARTEMENT : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2024

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	8
Maitres de conférences et assimilés	14
Directeurs de recherche et assimilés	6
Chargés de recherche et assimilés	8
Personnels d'appui à la recherche	11
Sous-total personnels permanents en activité	47
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	52
Personnels non permanents d'appui à la recherche	10
Doctorants	22
Sous-total personnels non permanents en activité	84
Total personnels	131

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le département

Le département développe une cohérence scientifique forte centrée sur la compréhension des phénomènes de transport, des interfaces et des propriétés électroniques, ioniques ainsi que des couplages thermiques, magnétiques et électriques. Les résultats scientifiques de niveau international sont de très haute facture, voire remarquable, et ceci dans les différentes thématiques abordées par le département.

La vitalité scientifique du département se mesure par une visibilité nationale et internationale excellente et se traduit par une augmentation du nombre d'articles dans des revues à forte audience. Toutefois, les exemples de perméabilité entre les quatre thématiques (matériaux oxydes, chalcogénures et verres ; cristaux et nanostructures multidimensionnelles à multiples fonctionnalités ; matériaux pour le stockage et la conversion électrochimique de l'énergie) restent encore trop peu nombreux et semblent en moindre nombre par rapport aux interactions inter-département.

La dynamique du département se traduit par une augmentation marquée de ses ressources, en progression d'environ 40 % entre 2019 et 2024, soutenue par un nombre élevé de contrats actifs (environ 70 par an) d'origines variées (ANR, PEPR, européens). Durant la même période, la part des financements industriels a significativement augmenté, passant de 12 % à 37 %, témoignant d'une attractivité renforcée auprès du tissu socio-économique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs scientifiques reposent sur un socle commun d'étude de l'atome aux dispositifs pour des applications dans le domaine du stockage et de la conversion d'énergie, et de la préservation environnementale. Pour développer ses travaux, le département adopte une approche intégrée qui s'appuie sur l'usage de techniques avancées de spectroscopie, diffraction et mesures in situ ou operando, permettant d'analyser finement les matériaux dans des conditions proches de leur fonctionnement réel. Les différentes thématiques abordées telles que le développement instrumental de cartographie pour les thermoélectriques, les procédés de recyclage de matériaux de batteries, les nouveaux catalyseurs à base de Fer, les matériaux hybrides par greffage de groupements organiques sur des couches de chalcogénures, les batteries tout-solide, les matériaux pour l'hydrogène ont conduit à des résultats excellents valorisés par des articles dans des revues à très forte audience (p. ex. J. Am. Chem. Soc., Nature Materials, Nature Catalysis, ACS Catalysis, Nature Communication, Chemical Reviews). En particulier, le département s'est distingué par le développement de catalyseurs Fe-N-C pour piles à combustible, dans lesquels le fer est stabilisé sous forme d'atomes isolés au sein de sites métal-Nx intégrés à une matrice carbonée conductrice. Une méthode innovante de dépôt en phase

vapeur permet d'atteindre une densité record de sites Fe-N₄ actifs. Ces avancées reposent sur un partenariat international structurant entre l'ICGM et la Northeastern University, reconnue pour son expertise en spectroscopies X operando, et ouvrent des perspectives pour l'extension de cette approche à d'autres métaux (projet européen CREATE, Nature Materials 2021).

Le département s'est également fortement structuré autour du recyclage des batteries, développant des procédés innovants, sobres et performants (mécanochimie, relithiation directe) permettant des taux de récupération élevés et la réparation de matériaux d'électrodes. Cette expertise, portée en partenariat avec le département « Chimie et Matériaux Macromoléculaires » et des industriels (SNAM), a conduit à des avancées majeures (2 brevets, démonstrateurs). La montée en puissance de cette thématique est illustrée par l'obtention de projets d'ampleur (projet européen AUTOMAT, ANR LEOREC) et de nouvelles actions structurantes (convention Cifre, projets du PEPR Recyclage), positionnant le département comme un des acteurs incontournables aux niveaux national et européen de l'économie circulaire des batteries.

Le département bénéficie d'une forte attractivité, illustrée par le transfert d'un chercheur de très haut niveau, expert en couplages magnéto-électriques, dont les travaux renforcent les thématiques sur cette famille de matériaux. Citons en particulier les travaux sur un complexe chiral d'ytterbium présentant un couplage magnéto-électrique à température ambiante (Science 2020).

L'activité du département s'appuie sur un parc instrumental vaste et diversifié, ainsi que sur la forte implication des PAR, tant au niveau du département que de la plateforme PAC (UAR), qui constitue un soutien technique précieux et structurant pour l'ensemble des projets.

Le département a une très forte interaction avec les quatre autres départements de l'ICGM comme le démontrent les projets inter-départements menés par les différentes thématiques comme les Batteries tout-solide (D1/D4, D2/D4 et D3/D4), les couches minces chalcogénures et bio-capteurs (D3-D4), la modélisation matériaux pour batteries (D4/D5). Ces travaux inter-départements sont associés à des articles dans des revues de très bonne facture (p. ex. ACS Appl. Mater and Interfaces, Chem. Eng., Nat. Mater., J. Am. Chem. Soc, Nat. Catal.).

Le grand nombre d'invitations à des congrès (22 conférences premières, p. ex. International Symposium on Enhanced Electrochemical Capacitors - ISEECap2019, H2FC Supergen - A Vision for Hydrogen and Fuel Cells in the UK 2019, Gordon Research Conference - Fuel Cells 2024 ; et 71 communications invitées internationales, p. ex. ACS spring meeting 2019, Materials Research Society (MRS) Spring meeting, ElectroChemical Society 236th meeting), l'organisation d'événements majeurs (p. ex. EuroMat European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes, ISE (International Society of Electrochemistry) Annual Meetings) ainsi que l'implication de ses membres dans des responsabilités éditoriales (p. ex. Electrochemical Society Transactions, Applied Sciences, Batteries & Supercaps) sont des marqueurs de la reconnaissance internationale du département.

Le département joue également un rôle actif dans le pilotage de réseaux français et européens (p. ex. ALISTORE-ERI, GIS-Te, GDR CHALCO, GDR Redoxflow, SIG12 : Crystallography of Functional Materials), renforçant sa position stratégique dans la communauté.

Les membres du département participent activement à des instances d'évaluation nationales et internationales de la recherche (p. ex. CoNRS, Hcéres, conseils scientifiques du CNRS, ANR, comités Grands Instruments, ERC, Research Council of Norway, FWO (Belgique), témoignant de l'expertise reconnue de D4.

Le département entretient un partenariat très solide avec le monde socio-économique, comme en témoignent ses nombreuses collaborations avec des PME et des ETI (p. ex. Pytheas Technologie, SNAM, TIAMAT, Pellenc Energy, Nanomakers, Genvia, Bulane, Pool Technologie, Mycea, ARCYS) et de grands groupes industriels tels que VARTA, TOTAL, Hutchinson, SAFT, Renault, Umicore, Johnson-Matthey, Technip, Saint-Gobain (au total 34 contrats directs, 7 conventions Cifre), ainsi que l'existence de deux laboratoires communs de recherche Matelho et Hydrogen Lab. Ce dernier, créé en 2022 avec Michelin, constitue un fait remarquable du département dans le domaine des matériaux et procédés pour piles à combustible et électrolyseurs, avec des axes stratégiques portant sur la réduction de l'usage des métaux critiques (Pt, Ir) et le remplacement des polymères perfluorés. Ce LabCom bénéficie d'une forte dynamique scientifique et humaine (4 post-doctorants, 4 doctorants dont 3 conventions Cifre) et d'un soutien industriel jusqu'en 2030.

Le dépôt de six brevets, l'obtention de quatre projets de prématurité (p. ex. Flexhypro, PLoBaNa), la participation à trois PEPR d'accélération (Hydrogène décarboné, Batteries, Recyclage) et l'accueil de chercheurs et ingénieurs d'entreprise pour des séjours longs (Michelin, Bulane, IFPEN, Pool Technologie) traduisent le haut niveau de transfert d'innovation du département.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré une activité scientifique soutenue, le nombre de publications a diminué au cours de la période considérée, passant de 94 articles en 2019 à 66 en 2024, correspondant à une évolution de 3,76 pub/ETPR/an en 2019 à 2,64 pub/ETPR/an en 2024.

Malgré des objectifs scientifiques communs, des outils d'investigation complémentaires et des communautés communes dans différents réseaux régionaux, nationaux et internationaux, l'animation au sein du département reste faible.

Le département présente des lacunes en matière de communication ; le suivi des informations essentielles est insuffisant.

Les thématiques associées à la recherche exploratoire et synthèse de matériaux (p. ex. électrolytes/matériaux d'électrodes pour batteries) sont encore insuffisamment mises en valeur.

Le personnel d'appui à la recherche est associé de manière irrégulière à la production scientifique et aux montages des projets de recherche.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DU DÉPARTEMENT

En renforçant sa volonté de favoriser des synergies intra-département et inter-département, la trajectoire du département, repose sur l'intégration de nouvelles expertises, notamment en chimie moléculaire, batteries tout solide, et méthodes in situ dédiées à l'hydrogène en particulier. Le comité souligne de façon positive l'émergence de thématiques nouvelles telles que le recyclage, l'économie circulaire, l'intelligence artificielle ou encore les approches multi-échelles qui est également à l'origine du dynamisme de la trajectoire proposée. Structurée autour de quatre axes thématiques et de compétences complémentaires (matériaux procédés et dispositifs ; transport ionique et électronique ; caractérisation avancée et techniques in-situ et operando ; durabilité et recyclage des matériaux), la trajectoire bénéficie de soutiens financiers confirmés. Elle s'appuie également sur un partenariat industriel particulièrement solide, qui contribuera à pérenniser la dynamique du département. Toutefois, les nombreux départs à la retraite constituent un point de vigilance et une attention particulière devra être portée au transfert des compétences et des expertises afin de garantir la continuité et la pérennité des activités.

RECOMMANDATIONS AU DÉPARTEMENT

Le comité recommande au département de veiller à maintenir sa production scientifique en qualité et en quantité.

Le département présente une inhomogénéité du partage d'information. Tout en reconnaissant une évolution positive dans la trajectoire, le comité suggère d'améliorer la cohésion intra-département et de développer/renforcer les passerelles entre les différentes thématiques, notamment par l'intermédiaire des outils de caractérisation communs telles l'électrochimie ou la spectroscopie d'impédance. Le comité invite le département à poursuivre son action de structuration en veillant à impliquer tous les personnels de façon régulière, à assurer un transfert d'information montant et descendant et à mettre en place des réunions communes plus fréquentes.

Le comité recommande de soutenir les thématiques associées à la recherche exploratoire et synthèse de matériaux. En effet, ces domaines, pourtant porteurs et stratégiques, bénéficient d'une visibilité limitée dans les productions du département. Une valorisation accrue, au travers de projets dédiés, de présentations internes ou de collaborations ciblées permettrait de mieux mettre en valeur leur potentiel et leur contribution aux axes scientifiques prioritaires du département.

Le département compte un nombre de PAR particulièrement élevé en comparaison avec les autres départements. Le comité l'encourage à associer davantage ces personnels dès les premières étapes de la conception et du montage des projets, afin de tirer pleinement parti de leurs compétences et de renforcer la dynamique collective. Il recommande également de veiller à ce que leur contribution soit reconnue de manière appropriée, notamment par une participation plus régulière aux publications et une mise en valeur de leur rôle dans les réalisations scientifiques du département.

Département 5 : Chimie Physique Théorique et Modélisation
Nom du responsable : M. Christophe Raynaud

THÉMATIQUES DU DÉPARTEMENT

Le département de Chimie Physique Théorique et Modélisation réunit l'ensemble des expertises en chimie théorique et simulation moléculaire de l'Unité en s'appuyant sur une synergie forte entre le développement de méthodes et leurs applications à de nombreux défis sociétaux liés au stockage de l'énergie, aux ordinateurs quantiques, à la conception de nouveaux matériaux, à la spectroscopie, ou encore aux défis liés à la chimie durable. Les activités sont réparties en trois axes : (1) le développement de méthodes et d'outils numériques, (2) les applications de méthodes à des problématiques interdisciplinaires et sociétales, et (3) l'interaction avec des chimistes expérimentateurs. Au vu de la diversité thématique, les systèmes d'études sont extrêmement variés, allant de petites molécules à des molécules complexes (in)-organiques, à des macromolécules, ou encore à des interfaces électrodes/électrolyte, jusqu'à des matériaux complexes.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent comité avait fait émerger quatre recommandations que le département a pris en considération.

La première recommandation concernait l'équilibre entre développement méthodologique et applications.

Au cours de cette période, la réunion effective des expertises en chimie théorique et computationnelle au sein de ce département a permis une nouvelle cohésion interne et un élargissement des domaines de compétences inter- et intra-département. Le département a renforcé ses interactions avec les autres départements (~ 20 % des publications avec les départements D1, D3, D4) tout en continuant à réaliser des développements méthodologiques majeurs.

Le second point était relatif au nouveau statut de département et la responsabilité dans les instances de l'ICGM.

Le département, le plus petit en taille s'est acclimaté à son nouveau statut et son responsable est totalement impliqué dans les instances de gouvernance de l'ICGM au même titre que les responsables des quatre autres départements. Le département a recruté deux personnels permanents (un CR en 2020 et un MCF en 2024) pour pallier le départ de trois personnels (mutation d'un CR en 2024 et d'un MCF en 2021, départ à la retraite d'un PAR) et a obtenu des contrats doctoraux.

La troisième recommandation portait sur la problématique critique liée aux ressources de calculs.

La situation concernant les ressources de calcul dont le serveur local est hébergé au Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur (CINES) est jugée extrêmement critique par le comité avec notamment une facture annuelle qui s'élève à 280 k€ à partir de 2025. Cette situation ne peut être négligée. Actuellement, les ressources financières du département ne peuvent pas être engagées pour d'autres actions dû à cette problématique.

Le dernier point concernait le renfort de l'aspect formation.

Avec seize doctorants pour onze membres HDR dans le département (ratio Doc/HDR=1,45) et l'accueil de vingt-cinq stagiaires, la formation de doctorants et stagiaires est tout à fait raisonnable. Toutefois, au regard de la reconnaissance et de la visibilité du département, ainsi que l'implication des membres du département dans les parcours de master (particulièrement le parcours de Chimie Théorique), dans les formations régionales (pôle de TheMoSiA) ou dans le Consortium du Master européen Theoretical Chemistry and Computational Modeling, le comité juge que le nombre de doctorants formés pourrait être plus important. Ceci nécessite une dynamique accrue de candidatures aux AAP afin d'obtenir les financements nécessaires.

EFFECTIFS DU DÉPARTEMENT : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2024

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3
Maitres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	4

Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	0,5
Sous-total personnels permanents en activité	14,5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	5
Personnels non permanents d'appui à la recherche	0
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	11
Total personnels	25,5

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le département

Le département Chimie Physique Théorique et Modélisation (D5) regroupe la majorité des expertises de l'ICGM en chimie théorique et modélisation moléculaire, et plus particulièrement dans les développements méthodologiques à différentes échelles de temps et de taille. Les thématiques développées répondent aux standards internationaux et s'insèrent dans les grands défis sociétaux actuels (chimie durable, processus photo-induits, l'ordinateur quantique, la réactivité chimique, défi de l'énergie, matériaux innovants et l'intelligence artificielle pour la chimie). La visibilité et la reconnaissance du département sont remarquables et de niveau international. La production scientifique dans des journaux du domaine ou plus généralistes et le développement de codes sont excellents et de visibilité internationale.

Le dynamisme du département pour répondre à des appels à projets et établir des partenariats avec le secteur industriel est évident, mais pourrait être accru, notamment concernant la réponse aux appels à projets et plus particulièrement européens.

Un point de vigilance concerne la pyramide des âges qui pour un petit département en taille est critique, principalement du fait de l'absence de personnels permanents dans la tranche d'âge 35-45 ans.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les activités de recherche du département s'articulent en six thématiques scientifiques très claires, impliquant parfois plusieurs membres et s'insèrent dans trois axes stratégiques : (1) le développement de méthodes et d'outils numériques, (2) les applications des méthodes à des problématiques interdisciplinaires et sociétales, et (3) l'interaction avec des expérimentateurs. Le cœur de métier du département est le développement de méthodes et d'outils numériques afin de répondre aux problématiques et défis sociétaux. Cette activité est fortement en lien avec les thématiques et activités des autres départements de l'unité.

Certaines thématiques scientifiques originales récentes sont reconnues de manière internationale et augmentent la visibilité du département et de l'institut ICGM. Citons, par exemple, les développements d'algorithmes quantiques qui permettent au formalisme de la théorie de la fonctionnelle de la densité de bénéficier de la technologie quantique ouvrant un champ d'application vaste (Phys. Rev. A 2023, 107, 32407 ; SciPost Phys. 2023, 14, 55). Dans le cadre vibronique, ces développements sont capables de décrire les intersections coniques et des couplages non-adiabatiques essentiels à la photochimie (J. Chem Theory Comput, 2022, 18, 776-794), ou encore des développements méthodologiques pour décrire la réactivité des interfaces électrodes-électrolytes et des électrolytes demandant un traitement multi-échelle quantique, classique et polarisable (Energy Environ. Sci., 2020, 13, 5186 ; J. Chem. Theory, Comput., 2023, 19, 1023-1034).

Le regroupement et la structuration des expertises en chimie physique théorique et modélisation moléculaire de l'ICGM dans un même département ont eu un impact très positif sur l'ensemble des personnels. Cette organisation a eu pour effet d'accroître la visibilité de cette discipline au niveau de l'ICGM, mais aussi au niveau du site montpellierain (en particulier par rapport aux activités de l'institut européen des membranes de Montpellier).

Le département a su trouver un équilibre entre développements et applications, et a développé au fil des années des collaborations non seulement avec des théoriciens/physiciens externes, mais aussi avec des collaborateurs expérimentateurs internes (~20 % des collaborations internes) et externes à l'institut. Celles-ci se concrétisent par plusieurs projets collaboratifs et interdisciplinaires (p. ex. H2020-FET Open, projet POROUS4APP (H2020-NMP-PILOTS-2015 n°686163), programme Labex STORE-EX (ANR-10LABX-76-01)).

La gouvernance est transparente car elle est régie par un conseil scientifique bimensuel constitué de l'ensemble des personnels permanents et d'un représentant des personnels non-permanents. Les décisions relatives à la politique et à la stratégie scientifique sont prises de manière collégiale. Ce conseil définit le modèle économique du département annuellement (utilisation des crédits récurrents des tutelles, mutualisation des overheads, mutualisation des achats de matériels) avec une attention particulière vers les jeunes recrutés et non-permanents et les équilibres thématiques. Le département est composé de quatorze membres permanents dont dix titulaires de l'HDR. Durant la période évaluée, les départs par mutation d'un MCF et d'un CR ont eu lieu, mais ont été compensés par l'arrivée de deux jeunes talents (1 CR et 1 MCF) ayant des expertises nouvelles et/ou complémentaires aux thématiques existantes. L'ingénieur système fait partie du service des systèmes d'information de l'institut, mais travaille en lien étroit avec le département concernant la programmation, l'installation et l'intervention techniques des machines hébergées au CINES.

Le département a une excellente capacité à obtenir des financements. En plus d'une dotation annuelle (50 k€), les activités ont été soutenues par des projets nationaux (p. ex. 14 ANR dont 6 en tant que coordinateur, 4 financements du PIA (PEPR H2, PEPR Batterie, Labex Storex, PEPR Technologie quantique)) et européens (une subvention de la fondation nationale de la science Suisse en tant que coordinateur, 1 H2020 Future and Emerging Technologies (FET) Open, 1 Horizon-Cluster 4(CL4) : Digital Emerging), mais aussi par quatre contrats industriels (1 contrat financé par l'Institut Carnot, 2 conventions Cifre avec EDF et TotalEnergies et un stagiaire avec la SAFT). Le montant total des ressources propres s'élève à 350 k€ par an, ce qui permet au département de mener sa politique scientifique et d'avoir une politique efficiente de mutualisation pour les achats relatifs aux machines de calculs. Concernant les ressources de calculs, le département se tourne en priorité vers le Grand équipement national de calcul intensif (10 000 000 heures processeurs et 50 000 heures processeurs graphiques) et possède un cluster hébergé au CINES (4 000 cœurs environ pour le département) avec un contrat signé par les tutelles concernant les coûts d'hébergement qui s'est terminé en 2024.

Avec 189 articles publiés (~ 30 articles par an soit 3,2 articles/ETP/an) dans les domaines liés à la chimie-physique, à l'énergie, et aux matériaux, la production scientifique est excellente, régulière et constante au cours de la période. Environ 20 % des publications sont cosignées avec d'autres départements de l'ICGM et un grand nombre (>40 %) avec des collaborateurs étrangers. 80 % des articles sont publiés dans des journaux spécialisés (p. ex. J. Chem. Theory Comput., J. Phys. Chem. Lett., Chem. Mater, Chem. Sci., ACS Catal., Phys. Rev. Lett.) mais aussi de manière importante (10 %) dans des revues généralistes à forte audience (p. ex. Nat. Chem., Nat. Catal., Angew. Chem. Int. Ed., J. Am. Chem. Soc.). De manière remarquable, quinze articles récents sont déjà cités plus de 50 fois, montrant que les thématiques scientifiques abordées sont de très grande qualité et à la pointe de l'état de l'art.

Le département jouit d'une reconnaissance et d'une visibilité internationale remarquable. Celles-ci s'apprécient par les 79 conférences invitées dans des congrès internationaux, dont 39 conférences plénières (p. ex. Faraday Discussions, ACS National Meeting, Pacifichem, PsiK conference, Gordon Research Conference). Les personnels non-permanents sont fortement incités à présenter leurs travaux dans des congrès avec 47 communications orales (26 dans des congrès internationaux).

Cette reconnaissance est également visible à travers la présence très importante des membres du département dans de nombreuses instances internationales d'évaluation de la recherche (p. ex. conseil européen de la recherche, conseil scientifique du centre d'excellence japonais « Institute for Chemical Reaction Design and Discovery (ICReDD) ») et nationales (p. ex. CNU, CoNRS, Hcéres, Académie des Sciences, Maison de la Chimie, Conseil scientifique du CNRS, grand équipement national de calcul intensif) ou encore l'attribution en 2022 du prix « Philippe A. Guyé de l'Académie des Sciences » à un membre du département.

Les membres du département sont très fortement impliqués au niveau national, dans l'organisation de manifestations scientifiques nationales (p. ex. French conference of Catalysis, Conférence Or-Nano, Perspectives de TheMOSiA) et internationales (p. ex. Demon2K developper workshop, écoles thématiques).

Le département participe très activement, en tant que membre de conseils, coordinateur ou responsable scientifique thématique, à la structuration et à la coordination de la recherche de différents réseaux collaboratifs (p. ex. GDR Or-Nano, Ultrafast phenomena, Solvate, Sigma-Hole, réseaux collaboratifs Mathématiques, Physique et Chimie, réseau thématique TheMoSiA, réseau RS2E).

Les membres du département sont actifs dans les instances de l'établissement avec des responsabilités administratives très importantes comme la direction de l'INSPE de l'Académie de Montpellier et la codirection de la Faculté des sciences.

L'animation scientifique du département est dynamique grâce à sa gestion en interne par un trinôme. Elle s'articule autour de plusieurs activités complémentaires telles que des séminaires invités, deux Journées scientifiques annuelles « hors les murs », un Journal-club mensuel du département ou encore des séminaires hebdomadaires des non-permanents.

Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre de personnels permanents est relativement faible (14) et l'évolution à court terme est critique puisqu'au cours du prochain quinquennat, trois personnes pourront faire valoir leur droit à la retraite. De plus, le départ d'un CR et d'un MCF a déséquilibré la pyramide des âges avec une absence de permanents ayant entre 35 et 45 ans. Tout ceci risque à moyen terme d'impacter la pérennité des activités du département.

L'implication des membres du département dans la mise en place des axes transverses de l'unité est insuffisante.

Les membres du département ne sont pas suffisamment coordinateurs ou partenaires de projets européens malgré une visibilité internationale remarquable et un potentiel évident.

Les activités de développements de méthodes et d'outils manquent de visibilité.

S'il devait être pris en charge par le département, le coût de l'hébergement du cluster de calcul au CINES risque d'être critique pour l'équipe au vu des montants de facturation. Cela impactera ses ressources financières et donc son activité scientifique.

Les approches et outils développés tels que scripts de générations de fichiers, d'analyse employés dans les cadres problématiques sociétales (batterie, matériaux, réactivités, photochimie) sont insuffisamment partagés dans le département et avec la communauté scientifique.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DU DÉPARTEMENT

La trajectoire scientifique du département s'inscrit dans la continuité de la période évaluée, et repose toujours sur les trois axes stratégiques qui créent un lien entre le département et l'unité, mais aussi entre le département et ses collaborations externes.

Dans le premier axe, en plus de l'activité autour du développement d'algorithmes pour les ordinateurs quantiques, pour laquelle des partenaires académiques et industriels sont identifiés, les travaux sur l'intelligence artificielle vont s'intensifier afin d'accroître l'expertise du département dans ces domaines. Concernant le second et le troisième axe, qui sont dédiés respectivement à l'interdisciplinarité et aux collaborations expérimentales, l'arrivée d'une nouvelle MCF, experte des approches mixtes, permettra notamment l'élargissement des compétences du département vers une dualité molécule/matériaux. Les initiatives transverses et interdisciplinaires seront également favorisées, par exemple, avec des développements d'approches intégrées qui associeront les compétences en intelligence artificielle de D5 à celles d'autres départements qui amèneront les données expérimentales. Cette trajectoire apparaît judicieuse, mais le comité regrette qu'elle soit décrite de manière très succincte et peu explicite. Selon lui, ce choix minimise la mise en perspective des activités de recherches. Le comité apprécie néanmoins la réflexion menée sur la fragilité de certaines thématiques suite à de potentiels départs à la retraite, mais il regrette le peu de perspectives présentées concernant l'évolution scientifique de ces thématiques.

RECOMMANDATIONS AU DÉPARTEMENT

Pour anticiper les départs à la retraite et pour combler le trou générationnel (35 - 45 ans), le comité incite le département à avoir une politique très active en matière de ressources humaines tant au niveau des recrutements que des mutations.

L'une des activités les plus remarquables du département est la production de nouvelles méthodes et de codes. Le département est fortement encouragé à structurer en interne ses codes, scripts, logiciels sous forme de plateforme ouverte afin, in fine, de les rendre plus visibles et capitalisables à l'ensemble de la communauté scientifique (comptage de nombre de téléchargements, meilleure mise en avant sur le site web, disponibilité des manuels d'utilisation).

Le comité incite le département à s'impliquer de manière plus volontaire dans la définition des axes transverses de l'ICGM. Il pourrait, par exemple, être moteur d'un axe transverse autour de l'IA et chimie. À cet effet, l'initiative de séminaires inter-départements avec le département « Chimie des Matériaux, Nanostructures, Matériaux pour l'Énergie » pourrait être étendue aux trois autres départements de l'unité.

Le comité encourage les membres du département à être davantage proactifs vis-à-vis des programmes internationaux et/ou européens.

Le comité encourage le département à poursuivre ses discussions avec l'unité et ses tutelles pour trouver une solution à la prise en charge des frais d'hébergement du cluster de calcul au CINES.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 4 novembre 2025 à 8h15

Fin : 6 novembre 2025 à 12h00

Entretiens réalisés en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Mardi 4 novembre

08h15-08h40	Réunion du comité
08h45-09h00	Présentation du comité aux membres de l'unité
09h00-10h00	Exposé du bilan de l'unité par le directeur (35 minutes présentation + 25 minutes discussion)
10h05-10h35	Pause
10h35-11h00	Présentation scientifique D1 (20 minutes présentation + 10 minutes discussion)
11h00-11h35	Présentation scientifique D2 (20 minutes présentation + 10 minutes discussion)
11h40-13h45	Session poster (D1-D2) + buffet
13h45-14h25	Entretien avec les chercheurs et les enseignants-chercheurs (hors direction et responsables de départements)
14h30-17h30	Visite : 1 h30 / dép. pour D1, D2, D3, D4

Les membres du comité se répartissent D1 ou D3 pendant la première 1h30 et D2 ou D4 pendant la seconde partie

17h30-18h00	Visite de D5 pour une partie du comité et de la PAC pour le reste
18h00-18h30	Réunion du comité

Mercredi 5 novembre

08h30-09h00	Présentation scientifique D3 (20 minutes présentation + 10 minutes discussion)
09h05-09h35	Présentation scientifique D4 (20 minutes présentation + 10 minutes discussion)
09h40-10h10	Présentation scientifique D5 (20 minutes présentation + 10 minutes discussion)
10h10-10h40	Pause
10h40-11h20	Entretien avec les personnels d'appui à la recherche (hors direction et responsables de départements)
11h25-12h05	Entretien avec les doctorants et les post-doctorants

Proposition de rencontre SGAF-Membre ITA du comité

12h05-14h00	Session poster (D3-D4-D5) + buffet
14h00-15h00	Exposé de la trajectoire de l'unité par le directeur (35 minutes présentation + 25 minutes discussion)

Les futurs RD peuvent intervenir pour leur département

15h05-15h35	Pause
15h35-16h00	Entretien avec le bureau actuel en l'absence du DU et DUA
16h00-16h30	Entretien avec le futur bureau en l'absence du futur DU et futur DUA
16h35-17h15	Entretien avec les tutelles
17h15-18h00	Réunion du comité avec bureaux actuels des départements
18h00-18h30	Entretien avec le directeur et le futur DUA
18h30-19h00	Réunion du comité

Judi 6 novembre

09h00-12h00	Réunion du comité
-------------	-------------------

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER

MONTPELLIER
Le 14 janvier 2026

Monsieur Arnaud TOURIN
Directeur du Département d'évaluation de la recherche
HCERES
19 rue Poissonnière I 75002 PARIS

DRED
SERVICE DE LA COORDINATION DES STRUCTURES
ET DES MOYENS DE LA RECHERCHE
GERALDINE YVON
+33 (0)4 67 14 94 97
dred-srech@umontpellier.fr
163 rue Auguste Broussonnet
34 090 Montpellier
WWW.UMONTPELLIER.FR

OBJET : Rapport d'évaluation - DER-PUR270025614 - ICGM - Institut Charles Gerhardt Montpellier

Monsieur le Directeur,

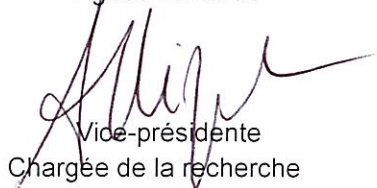
Je tiens à remercier le comité de visite HCERES pour la qualité de son rapport d'évaluation concernant l'unité de recherche ICGM - Institut Charles Gerhardt Montpellier - dirigée par Monsieur Eric CLOT.

Le directeur de l'unité, l'ENSCM et moi-même avons pris connaissance des recommandations formulées par le comité de visite.

Vous trouverez ci-après les observations de portée générale de l'ENSCM.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Directeur, nos salutations distinguées.

Agnès MIGNOT



Vice-présidente
Chargée de la recherche

Direction

Pr Julien CAMBEDOUZOU
Directeur de la Recherche

recherche@enscm.fr

DRED

Université de Montpellier
163 rue Auguste Broussonnet
34090 MONTPELLIER

Montpellier, le 18 décembre 2025

Réf : JC/PD/NA/2025-58

Objet : Courrier d'observations générales – Références Hcéres : DER-PUR270025614 –
ICGM – Institut Charles Gerhardt Montpellier

Madame, Monsieur,

Suite à la réception du pré-rapport HCERES de l'UMR ICGM, l'ENSCM en sa qualité de tutelle principale de l'unité déclare être satisfaite du contenu du pré-rapport et n'a donc ni modifications factuelles, ni observations générales à formuler.

L'ENSCM tient à remercier l'HCERES et le comité d'évaluation pour son implication et l'excellence du travail réalisé sur l'ICGM, et elle se tient à la disposition de la DRED et de l'HCERES pour tout complément d'information.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes plus sincères salutations.

Julien CAMBEDOUZOU
Directeur de la Recherche



Évaluation des universités et des écoles
Évaluation des unités de recherche
Évaluation des formations
Évaluation des organismes nationaux de recherche
Évaluation et accréditation internationales



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

