

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

Gulliver

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Centre National de la Recherche Scientifique -
CNRS

École supérieure de physique et de chimie
industrielles de la ville de Paris – université Paris
Sciences & Lettres - ESPCI Paris-PSL

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D

Rapport publié le 29/04/2024



Au nom du comité d'experts :

Cécile Cottin-Bizonne, présidente du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 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 le président 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.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Présidente : Mme Cécile Cottin-Bizonne, CNRS, Villeurbanne

Expert(e)s : M. Éric Bertin, CNRS, Saint-Martin-d'Hères
M. Xavier Bouju, CNRS, Toulouse (représentant du CNU)
M. Carlos Drummond, CNRS, Pessac
M. Igor Ozerov, CNRS, Marseille (personnel d'appui à la recherche)
M. Arnaud Saint-Jalmes, CNRS, Rennes (représentant du CoNRS)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Alain Ponton

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

M. Costantino Creton, École supérieure de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris
M. Benoît Devincré, CNRS Physique
M. Alexandre Legris, CNRS Chimie
M. Arnaud Tourin, Université Paris sciences et lettres

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Gulliver
- Acronyme : acronyme
- Label et numéro : UMR 7083
- Nombre de thèmes : 5
- Composition de l'équipe de direction : M. Olivier Dauchot, Mme Fée Sorrentino, administratrice et Mme Jeldy Cubas-Hernandez, gestionnaire

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST2 Physique

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les recherches menées à Gulliver sont pluridisciplinaires, expérimentales et théoriques. Elles couvrent des thématiques liées à la matière molle à l'interface avec les systèmes vivants. Il faut souligner la diversité des échelles étudiées, allant des molécules à l'échelle nanométrique aux robots centimétriques, en passant par les objets colloïdaux à l'échelle micrométrique.

Depuis 2015 et l'arrivée de la nouvelle direction, il a été décidé collectivement de supprimer les équipes et d'organiser l'unité autour de six thématiques de recherche. Les chercheurs peuvent ainsi participer, à leur guise, à une ou plusieurs thématiques.

Ces thématiques évoluent en fonction des projets de recherche émergents ou en déclin. Les thématiques actuelles portent sur la matière programmable, la matière active et effets collectifs, la matière topologique, les interfaces en matière molle, l'information et la dynamique stochastique et sur les méthodes analytiques et numériques.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité a connu, depuis sa création, plusieurs évolutions dans sa structuration. Jusqu'en 2011, l'unité était divisée en trois équipes : (i) physico-chimie théorique, (ii) microfluidique MEMS et nanostructures, et (iii) nano bio physique. Deux nouvelles équipes ont ensuite rejoint Gulliver : effets collectifs en matière molle en 2011, et systèmes et programmation moléculaire en 2015. L'équipe nano bio physique a quitté l'unité en 2014 et l'équipe microfluidique MEMS nanostructure a été dissoute lorsque l'un de ses membres est devenu émérite. Depuis 2015, il a été décidé collectivement de supprimer les équipes et d'organiser l'unité autour de thématiques de recherche.

L'espace de travail de Gulliver est réparti entre le campus principal de l'École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la ville de Paris (ESPCI Paris-PSL) et l'Institut Pierre-Gilles de Gennes (IPGG).

Les enseignants-chercheurs de cette unité sont rattachés à l'ESPCI. La section 11 du CoNRS est la section principale de rattachement de l'unité.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Gulliver est intégré au sein de l'ESPCI Paris-PSL et bénéficie de la plateforme technologique de renommée mondiale de l'IPGG, dédiée aux salles blanches et grises pour la micro-fabrication et la caractérisation, ainsi qu'aux installations de microscopie.

Gulliver profite par ailleurs des programmes labex et équipex obtenus par l'IPGG, ainsi que d'un partenariat dans le programme labex CeTisPhyBio. Plus récemment, Gulliver a été sélectionné pour la gestion de l'action du PEPR MolecularXiv.

Gulliver participe activement à la définition des grands programmes de recherche de l'université PSL, qui remplaceront les labex.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maitres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	7
Chargés de recherche et assimilés	4
Personnels d'appui à la recherche	3

Sous-total personnels permanents en activité	19
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	25
Doctorants	18
Sous-total personnels non permanents en activité	44
Total personnels	63

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2022. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
CNRS	0	11	2
ESPCI Paris-PSL	3	0	1
Autres	1	0	0
Total personnels	4	11	3

AVIS GLOBAL

L'unité se distingue par l'excellence de ses travaux de recherche tant théoriques qu'expérimentaux. Animée par une dynamique remarquable, l'unité bénéficie d'une reconnaissance internationale tant sur le plan qualitatif que quantitatif pour ses publications, témoignant ainsi de son influence significative dans le domaine de la matière molle. La renommée de l'unité est également renforcée par ses nombreuses collaborations nationales et internationales et son excellent succès aux appels aux projets. L'attractivité de cette unité est indéniable, comme en témoignent les nombreux recrutements ainsi que les mobilités entrantes très récentes.

La nouvelle structuration de l'unité, très originale, en thématiques ouvertes et pouvant présenter des recouvrements, est unanimement appréciée par les membres de l'unité. Cette nouvelle structuration a non seulement favorisé le développement de collaborations internes fructueuses, mais a aussi conduit à des publications conjointes. Le comité encourage la poursuite de l'animation scientifique des différentes thématiques pour renforcer ces collaborations internes.

Au-delà de l'excellence scientifique, l'unité se distingue par sa forte implication dans des responsabilités d'intérêt collectif, que ce soit dans la vulgarisation, les PEPR, la participation à la mise en place de grands programmes de recherche au sein de l'université PSL, ou en tant que porteur de GDR. Cette démarche démontre un engagement remarquable envers la communauté scientifique et la société.

En ce qui concerne l'innovation, l'unité s'est distinguée par l'obtention de cinq brevets, la création de trois startups, ainsi que la participation à un projet de maturation. Ceci reflète la volonté de l'unité d'innover et de valoriser ses travaux au-delà du cadre académique.

Enfin, le comité a spécifiquement relevé l'atmosphère sereine qui prévaut tant chez les membres permanents que chez les non-permanents, témoignant d'un véritable esprit d'appartenance à l'unité, renforcé par des initiatives telles que les visites biennales de Gulliver et la bienveillance générale envers les nouveaux arrivants.

En conclusion, l'unité se distingue par son excellence, sa cohésion, son ouverture aux collaborations, son innovation constante et son engagement dans des responsabilités d'intérêt collectif. Le comité encourage vivement l'unité à poursuivre sur cette voie, en veillant à maintenir la cohérence de son affichage et à consolider ses succès déjà notables.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations formulées lors de l'évaluation précédente ont été, de manière générale, très bien prises en compte.

L'unité a maintenu une forte reconnaissance internationale et a poursuivi ses activités au même niveau de performance. La première recommandation sur le critère « produits et activités de la recherche » portait sur un effort constant de renouvellement des sujets et de recrutement de membres permanents pour compenser les départs et renforcer les thèmes forts en émergence. L'unité a réussi à accueillir, au cours de ces six dernières années, cinq nouveaux chercheurs (notamment deux CR, un DR2, un MCF, un DR émérite). Par ailleurs, deux nouvelles assistantes administratives et une nouvelle ingénieure sont arrivées, compensant ainsi les trois départs. Trois autres chercheurs ont rejoint l'unité au début de l'année 2023.

Une autre recommandation portait sur une réflexion à propos de la structuration de l'unité. Celle-ci a été parfaitement menée, puisque l'unité est maintenant organisée autour de thématiques de recherche pouvant évoluer. Les chercheurs peuvent participer à une ou plusieurs thématiques, ce qui facilite la gestion et la mutualisation des équipements ainsi que les collaborations.

L'unité a également veillé à développer les collaborations en interne et les publications communes avec plus de quinze publications impliquant au moins deux permanents de l'unité, ce nombre de collaborations restant néanmoins globalement assez faible. En effet, la proportion de publications avec un seul co-auteur membre permanent de l'unité reste encore très importante.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'unité a un projet scientifique clairement défini, développé autour de six thématiques de recherche établies lors de la période d'évaluation, les chercheurs pouvant librement participer à une ou plusieurs thématiques. Cette structuration a contribué à favoriser les collaborations. L'animation scientifique de ces thématiques n'est pas encore complètement stabilisée. Gulliver bénéficie d'un environnement de recherche de grande qualité et montre une motivation à appliquer certaines de ses recherches à des problèmes concrets, notamment par la création de startups.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Pendant la période de référence, l'unité a maintenu un niveau exceptionnel dans ses activités scientifiques, avec des ressources financières adaptées à son activité à travers les dotations récurrentes et de nombreux contrats locaux, nationaux ou européens. Une part des ressources est mutualisée pour l'achat d'équipements communs, comme l'imprimante 3D ou le cluster de calculs. Cependant l'unité ne dispose pas de personnel technique pour le support du cluster informatique. Enfin, le nombre de contrats industriels reste assez faible.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines. Elle est très attentive aux conditions de travail de ses personnels et à leur sécurité. Elle sensibilise ses personnels aux questions d'éthique et de protection des données. Les aspects développement durable sont également considérés. L'efficacité et l'attitude positive du personnel administratif assurent un bon déroulement des tâches administratives dans l'unité. Il faut noter cependant que le poste de gestionnaire mutualisé avec ESPCI Paris-PSL n'est pas pérennisé.

1/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques pertinents.

Points forts et possibilités liées au contexte

Gulliver possède des objectifs scientifiques clairement définis autour de la compréhension physique de processus élémentaires en jeu dans des systèmes de matière molle. Ces objectifs s'articulent autour de six thématiques : la matière programmable, la matière active et effets collectifs, la matière topologique, les interfaces en matière molle, l'information et la dynamique stochastique, et les méthodes analytiques et numériques.

L'ensemble des personnels est associé à la construction de ces thématiques et les chercheurs peuvent participer à une ou plusieurs thématiques.

L'unité est hébergée à l'ESPCI Paris-PSL, une institution de pointe dans le domaine de la matière molle. Ceci constitue une opportunité exceptionnelle pour des collaborations informelles.

Gulliver a démontré, par les nombreuses applications développées, sa motivation à appliquer des recherches à la résolution de problèmes concrets, comme en témoignent les cinq brevets ou sa participation à la création de trois startups.

Points faibles et risques liés au contexte

L'animation scientifique des six thématiques n'est pas encore stabilisée et est assez inégale entre les différentes thématiques.

2/ L'unité dispose de ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche et les mobilise.

Points forts et possibilités liées au contexte

Au-delà de sa dotation récurrente (170 k€ annuel en moyenne) l'unité acquiert de nombreuses ressources financières supplémentaires, provenant principalement de contrats publics nationaux et européens, tels les financements ANR (10), européens (3 ERC), ce qui conduit à un budget global de 650 k€ par an.

Gulliver tire aussi profit des programmes labex et équipex obtenus par l'IPGG autour de la microfluidique ou le labex CellTisPhysBio ou encore l'institut QLife de l'université PSL. L'unité participe également au PEPR MoleculArXiv.

L'unité mutualise une partie de ses ressources pour assurer le fonctionnement expérimental de l'unité et faire fonctionner et mettre à jour régulièrement un cluster de calcul. Ces ressources permettent également chaque année d'acheter du matériel mutualisé (imprimante 3D, pince optique) ou de cofinancer des équipements plus importants (microscope confocal).

Gulliver parvient à augmenter notablement le nombre de permanents (2 départs pour 5 arrivées au total de 2017 à 2022), grâce à une forte attractivité qui lui permet des recrutements et de compenser les départs.

L'unité organise, sur ses ressources, tous les deux ans, un voyage au cours duquel l'ensemble du personnel se rend pendant deux jours dans une autre unité de matière molle en France et dans les pays européens accessibles en train en une demi-journée (à ce jour Amsterdam et Barcelone). Ceci contribue au rayonnement national et international de l'unité, tout en favorisant la cohésion sociale des personnels de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Gulliver ne dispose pas de personnel technique pour le support du cluster informatique actuellement géré par des chercheurs permanents. Ceci pourrait entraver son développement et la maintenance entraîne une surcharge de travail.

Dans la phase actuelle du déménagement, la répartition de l'unité dans deux bâtiments de l'ESPCI Paris-PSL peut fragiliser sa cohésion.

La part de budget associée à des collaborations industrielles n'est pas très importante (seulement 6 % des ressources viennent du privé actuellement) tout comme le nombre de contrats Cifre.

3/ 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, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité adopte les principes de gestion des ressources humaines respectueux de la parité, non discriminatoires en matière de formation, de mobilité interne et d'évolution des carrières de ses personnels.

L'unité est attentive aux conditions de travail de ses personnels, à leur santé, à leur sécurité et à la prévention des risques psychosociaux. Elle possède une cellule FeelWell@Gulliver qui veille à répondre à toute forme de plainte concernant ces aspects et tout nouvel entrant est sensibilisé à ces questions ainsi qu'aux questions d'éthique, de protection des données et les objectifs de développement durable.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité souligne qu'aucune promotion n'a été obtenue ces dernières années pour les MCF de l'unité. Ceci intervient dans le contexte local d'un très faible nombre de promotions à l'ESPCI Paris-PSL. Par conséquent, cela pourrait constituer un risque pour l'unité de voir ces MCF obtenir une promotion dans une autre unité.

Le poste mutualisé de gestionnaire ESPCI Paris-PSL n'est pas pérennisé, ce qui entraîne une rotation fréquente du personnel sur ce poste.

L'équipe de direction est composée du directeur, des gestionnaires, de l'assistante prévention, de deux membres permanents (un théoricien et un expérimentateur) tirés au hasard chaque année, leurs fonctions étant essentiellement de support logistique et organisationnel. Si le mode de désignation de ces deux dernières personnes n'est pas remis en cause, leur périmètre d'action ne semble pas faire complètement consensus au sein de l'unité.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'unité présente une excellente attractivité, pour les chercheurs et enseignants-chercheurs et bénéficie d'un rayonnement international remarquable. Le comité note aussi un très grand nombre de doctorants et de post-doctorants (41 doctorants et 33 post-doctorants pour 15 permanents) pendant la période d'évaluation. Cette attractivité est due à la renommée scientifique incontestable de l'unité.

L'unité bénéficie d'équipements communs importants ainsi que de l'accès à la plateforme de microfluidique de l'IPGG. Il faut noter cependant que l'unité n'a pas de support informatique pour assurer le maintien du cluster de calculs.

- 1/ *L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*
- 2/ *L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accompagnement des personnels.*
- 3/ *L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*
- 4/ *L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.*

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

L'unité présente une excellente attractivité, pour les chercheurs et enseignants-chercheurs, comme en témoignent les cinq arrivées (2 CR, 1 MCF, 1 DR, 1 DREM) par rapport à deux départs au cours de la période d'évaluation. Cette très bonne dynamique se poursuit puisqu'on note trois arrivées nouvelles début 2023.

Le comité note aussi un très grand nombre de doctorants (une quarantaine) et de post-doctorants (une trentaine). L'unité accueille régulièrement des visiteurs (environ cinq par an). Il faut aussi souligner que la composition de l'unité est très internationale.

Les membres de Gulliver organisent des conférences (nationales et internationales), des écoles, animent un GDR. Ils effectuent des séjours dans des unités étrangères, ce qui assure un rayonnement scientifique international de l'unité. Ce rayonnement est confirmé par le recrutement récent sur un poste de DR CNRS d'un chercheur étranger reconnu internationalement.

En 2022, Gulliver a décidé d'accueillir deux scientifiques victimes de la guerre entre l'Ukraine et la Russie.

Les étudiants ont repris l'organisation d'un séminaire tous les vendredis après-midi, ce qui facilite l'intégration des nouveaux arrivants.

Gulliver répond avec succès aux appels à projets financés par l'ANR (dix pendant la période) et européens (3 ERC).

L'unité utilise plusieurs équipements communs : 3D-Soft, une salle de séquençage, un cluster informatique et la plateforme microfluidique de l'IPGG. Les trois premiers équipements ont été développés en interne avec le soutien de financements européens (ERC), nationaux (ANR) et régionaux (SESAME). Une ingénieure d'études CNRS et un ingénieur sur contrat (contrat terminé en 2023) assurent le maintien de ces équipements qui sont accessibles aux collaborateurs et mis à jour régulièrement.

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

Le comité ne relève pas de point faible particulier concernant l'attractivité de l'unité.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique est d'un excellent niveau en quantité et en qualité et respecte les principes de la science ouverte.

- 1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.*
- 2/ La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.*
- 3/ 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 trois références ci-dessus

La production scientifique de l'unité est originale, constitue un apport significatif à la connaissance et repose sur des bases théoriques et méthodologiques solides. Elle reflète le positionnement national et international de l'unité. On compte environ 130 publications au cours de la période dans des revues internationales, dont des articles à très forte visibilité dans leur domaine.

L'une des MCF de l'unité a participé à l'écriture d'un nouveau livre sur la matière molle.

Le comité note aussi que l'ingénieure d'études de l'unité contribue de façon significative à la recherche scientifique. Elle est co-auteurice de plusieurs publications scientifiques.

La production scientifique de l'unité respecte les principes de la science ouverte en partageant le plus largement possible les données, codes, articles (en utilisant arXiv, GitHub, HAL...)

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

La dynamique de publications n'est pas répartie de façon homogène entre tous les chercheurs.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Les membres de Gulliver sont impliqués dans la diffusion de leurs travaux vers le grand public par diverses actions : participation à la fête de la science, coordination des activités de vulgarisation de l'université PSL. Au sein de l'unité, il y a de plus quelques interactions avec des entreprises et certains résultats sont valorisés par des dépôts de brevets et la création de startups.

- 1/ L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non-académique.*
- 2/ L'unité développe des produits 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 comité note plusieurs types d'interactions avec le monde non académique, comme la création de trois jeunes entreprises, le dépôt de cinq brevets, et sept chercheurs permanents développent des contrats de collaboration et de conseil, mais aussi des ressources postdoctorales partagées. Certains chercheurs ont des activités de consultants ou des projets de collaboration avec des entreprises externes. Il faut aussi mentionner un projet de maturation.

L'unité diffuse ses résultats auprès des acteurs du monde sociétal et culturel avec l'implication de plusieurs membres lors de la fête de la science ou encore la coordination par un des membres de l'unité des activités de vulgarisation scientifiques de l'université PSL. Ceci permet d'accroître les contacts entre l'université et les acteurs de la société civile, en particulier de la ville de Paris.

L'un des membres de Gulliver a aussi mis en place un réseau d'associations partenaires dans le domaine de la médiation scientifique (Traces, Science ouverte, ASTS et Planète Science). Grâce à ces partenariats, les chercheurs de l'université PSL, y compris les chercheurs principaux de Gulliver, peuvent élargir la portée de la communication scientifique et s'adresser à un public très diversifié.

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

Le comité ne relève pas de point faible notable. Cependant, le nombre de contrats industriels et de contrats Cifre est modeste compte tenu du potentiel d'interactions industrielles avec les thématiques de l'unité.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

L'unité a très bien réussi sa réorganisation en thématiques de recherche, favorisant ainsi le développement de collaborations entre chercheurs et la mutualisation des équipements. Cette organisation en thématiques facilite l'identification de nouveaux sujets émergents soutenus par les récents recrutements et mobilités entrantes qui ont permis de compenser les départs.

L'unité s'engage à contribuer de manière significative aux grands programmes de recherche de l'université PSL, notamment en matière molle avec deux aspects majeurs : (i) le renouveau industriel et (ii) le développement de matériaux intelligents. Certains des membres de l'unité sont fortement impliqués dans la construction de ces grands programmes de recherche.

Enfin, il convient de souligner la convergence d'une part significative des travaux de recherche menés dans l'unité vers une direction de recherche intitulée « la matière vivante artificielle ». Ceci s'inscrit dans le contexte international de la compréhension de processus vivants autour de la physique hors d'équilibre et, à plus long terme, de la génération de matériaux biomimétiques aux propriétés innovantes.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité recommande de poursuivre la structuration de l'animation scientifique au sein des différentes thématiques afin de garantir un dynamisme et une animation scientifique constante pour chacune d'elles. Pour mieux structurer cette animation, le comité suggère d'identifier des responsables de l'animation scientifique et d'organiser des séminaires internes. Certaines thématiques pourraient tirer profit d'une tentative de mieux définir des objectifs scientifiques fédérateurs.

Le comité conseille de surveiller l'évolution de carrière du personnel de soutien à la recherche, des maîtres de conférences et des chargés de recherche.

Il encourage la demande mutualisée entre deux unités de personnel informatique pour faciliter le support et la maintenance du cluster de calculs. Ceci permettrait de libérer du temps de recherche pour les chercheurs et enseignants-chercheurs en charge du cluster.

Le comité préconise la diffusion de l'information lors de la prise de décision, notamment en transmettant les comptes rendus du conseil de laboratoire à l'ensemble des membres de l'unité.

Le comité recommande à la direction de l'unité de rester attentive aux conséquences du déménagement, en particulier pendant la période de séparation géographique de l'unité.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité recommande de maintenir et si possible d'accroître les ressources techniques et administratives de l'unité pour maintenir son attractivité. De même il appuie une demande de pérennisation du poste mutualisé de gestionnaire ESPCI Paris-PSL.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité encourage l'unité à maintenir l'excellente dynamique de publications et à intensifier les collaborations internes.

De plus, il conseille à veiller à l'épanouissement scientifique de l'ensemble des membres de l'unité.

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

Le comité encourage à conserver la dynamique de la démarche vers le grand public et la dynamique de valorisation.

Le comité note qu'il pourrait être intéressant de poursuivre le développement de contrats industriels pour profiter du potentiel scientifique de l'unité. En particulier, les opportunités de contrats Cifre pourraient être explorées davantage.

ÉVALUATION PAR THÈME

Thème 1 : Matière programmable

PÉRIMÈTRE DE RECHERCHES

La thématique « Matière programmable » s'articule autour de la problématique générale de l'auto-assemblage avec un ambitus de grande ampleur tant dans les dimensions des matériaux et dans les systèmes traités, s'étendant du nanométrique jusqu'au macroscopique, que dans les moyens utilisés (modélisation, théorie et expériences). Ainsi, les comportements collectifs d'essaims naturels ou artificiels, les architectures de réseaux neuronaux à base de circuits moléculaires, et les différentes conditions d'obtention de systèmes artificiels sont abordés.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a évolué en thématiques autour desquelles les personnels s'agrègent. Le fonctionnement en équipes qui prévalait dans le précédent rapport d'évaluation a été abandonné.

EFFECTIFS DU THÈME : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	10
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	17
Total personnels	24

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le thème

La thématique Matière programmable aborde un domaine de recherche très innovant, à la pointe de la recherche au niveau international, en lien avec l'ingénierie ADN, l'auto-assemblage et les essaims de robots. Cette thématique se développe avec une très bonne dynamique tant du point scientifique qu'en termes de publications, comme en attestent plusieurs publications récentes dans les meilleurs journaux internationaux (Nature, Rev. Mod. Phys., Phys. Rev. Letters, ACS sensors, ACS Nano).

Points forts et possibilités liées au contexte

La thématique s'articule autour de trois directions : les comportements collectifs à l'échelle macroscopique, l'ingénierie ADN à l'échelle nanoscopique et un volet théorique autour des questions d'auto-assemblage. Il s'agit de thématiques de recherches très innovantes, à la pointe de la recherche au niveau international et ayant donné lieu à des publications dans les meilleurs journaux internationaux.

La sous-thématique liée à l'ingénierie ADN et à l'auto-assemblage, initiée en 2015, a donné lieu à des collaborations avec d'autres groupes de recherche internationaux, ainsi qu'à des contributions à des articles de revue majeurs sur les domaines concernés, là encore en collaboration avec des chercheurs internationaux.

La sous-thématique autour de l'apprentissage décentralisé dans des groupes de robots a été initiée plus récemment, et devrait se développer par la suite. Elle présente notamment l'originalité de prendre en compte les interactions de contact entre robots en essayant d'en tirer bénéfice pour les comportements collectifs, alors que les approches traditionnelles de robotiques cherchent à éviter ces contacts.

Il convient de mentionner les retombées notables que les acteurs de cette thématique ont pu obtenir ces dernières années, notamment avec deux projets européens ERC et une implication forte dans le PEPR MoleculArXiv.

Points faibles et risques liés au contexte

Les trois sous-thématiques sont essentiellement reliées par des aspects conceptuels liés à l'auto-organisation et au fait d'essayer de piloter cette dernière dans différentes situations.

La sous-thématique sur la dynamique de groupes de robots semble un peu à part, ou en tout cas à l'interface avec la thématique « matière active et effets collectifs ».

Analyse de la trajectoire du thème

Ce thème, parmi les plus novateurs de l'unité, est en plein essor, avec le recrutement de deux jeunes chercheurs (1 MCF et 1 CR). Il sera probablement amené à poursuivre son développement au cours des prochaines années.

RECOMMANDATIONS AU THÈME

La cohérence globale de la thématique mériterait d'être confortée, notamment en veillant à ce que la sous-thématique liée à la robotique, démarrée plus récemment, puisse trouver sa place au sein d'une thématique actuellement dominée par l'ingénierie ADN. Le comité préconise d'avancer vers davantage de fertilisation croisée sur ces différentes sous-thématiques très novatrices et encore largement ouvertes.

De façon à augmenter la visibilité de la thématique et à expliciter clairement le concept de « matière programmable », le comité suggère la rédaction d'un article de type revue qui marquerait l'émergence de la thématique et ferait le point sur les avancées les plus récentes, au-delà des questions purement orientées vers le concept d'auto-organisation qui ont pu être abordées dans des articles de revue antérieurs.

PÉRIMÈTRE DE RECHERCHES

Les membres de la thématique étudient comment la présence d'interfaces et les effets de confinement modifient les propriétés de matériaux relevant de la « matière molle ». Trois axes sont développés : (i) polymères aux interfaces et dans des films minces, (ii) les instabilités élasto-hydrodynamiques et les effets électro-hydrodynamiques (microfluidique, analogue quantique, déposition de couches) et (iii) le rôle des interfaces dans la matière active et l'auto-propulsion d'objets. Dans ces différents axes, l'objectif réside principalement dans une compréhension des mécanismes fondamentaux à l'aide d'expériences modèles, tout en cherchant à comprendre comment ces mécanismes ont un effet sur des procédés technologiques ou sont à l'origine de processus biologiques complexes.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a évolué en thématiques autour desquelles les personnels s'agrègent. Le fonctionnement en équipes qui prévalait dans le précédent rapport d'évaluation a été abandonné.

EFFECTIFS DU THÈME : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	8
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	8
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	14
Total personnels	22

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le thème

Le bilan de la thématique est très bon, que ce soit sur la production scientifique, l'originalité des recherches et sur son attractivité. Les membres de la thématique développent des recherches fondamentales et appliquées, avec un bon équilibre entre approches théoriques et expérimentales. Une dynamique est lancée pour accroître les interactions industrielles et la valorisation des recherches. De plus, l'environnement local offre des opportunités pour augmenter les collaborations de recherche. Plus d'animation scientifique interne permettrait de définir des axes de recherches fédérateurs.

Points forts et possibilités liées au contexte

La thématique présente un très bon bilan scientifique et une dynamique remarquable, notamment grâce à l'arrivée récente de nouveaux participants. Les recherches effectuées autour des interfaces en matière molle restent novatrices : même parfois sur des sujets qui ne sont pas nécessairement émergents, les approches proposées donnent généralement de nouveaux éclairages et des résultats exceptionnels (par exemple, sur l'auto-propulsion des gouttes, le glissement aux parois, la dispersion de Taylor). Tous ces travaux confèrent une reconnaissance internationale, fondée sur une production scientifique de haut niveau dans d'excellents journaux du domaine. Les travaux de recherche s'appuient aussi sur de fortes collaborations au sein de l'ESPCI Paris-PSL, de l'université PSL et sur les plateformes de l'IPGG.

Le comité note également une bonne implication dans des projets collaboratifs à l'échelle nationale et internationale. Le thème bénéficie également d'une très bonne attractivité et a bénéficié de l'arrivée de deux CR au cours des dernières années.

En termes d'interactions industrielles et de valorisation, un des membres du thème est co-fondateur et partenaire scientifique de la start-up MesoMat et une action de valorisation avec maturation est aussi en cours de montage.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité a identifié peu de points de vigilance dans cette thématique de recherche. Il suggère néanmoins de mettre en place des actions pour dynamiser l'animation scientifique interne, étant donné qu'une part importante des personnes impliquées dans cette thématique le sont à titre secondaire.

Les sujets de recherche développés dans cette thématique sont bien adaptés à des collaborations avec des industriels ; cependant, ces collaborations ainsi que la valorisation des recherches demeurent relativement faibles.

Analyse de la trajectoire du thème

Les recherches prévues dans la thématique « interfaces en matière molle » auront clairement leur place dans la dynamique globale de l'unité autour de la matière vivante artificielle. L'arrivée récente de nouveaux chercheurs va aussi permettre d'entretenir une forte dynamique dans les sujets abordés, les outils utilisés, ou les systèmes étudiés. Il est néanmoins important d'entretenir une activité et une expertise en physique et physico-chimie des interfaces, socle de base de la matière molle et spécificité reconnue de l'unité.

RECOMMANDATIONS AU THÈME

Le comité recommande aux membres du thème de poursuivre sa dynamique de recherche et ses thématiques innovantes. La trajectoire proposée semble également très pertinente. En parallèle, les relations avec le monde socio-économique sont à poursuivre et à amplifier.

Le comité préconise de renforcer une animation scientifique interne et à entretenir des liens avec les autres thématiques de l'unité ; d'une part, pour éviter une distanciation avec des recherches de plus en plus orientées vers la biotechnologie et d'autre part pour profiter au maximum de compétences complémentaires dans l'unité (simulations numériques et modélisation).

PÉRIMÈTRE DE RECHERCHES

Cette thématique de recherche explore la matière active et les phénomènes collectifs. Les systèmes modèles développés sont variés et riches, permettant d'aborder de nombreuses questions. Une première voie concerne la matière active polaire et des questions d'émergence de mouvements collectifs, de couplage avec un potentiel et de propriétés de solides actifs. Les expériences sont menées sur des grains vibrés, des gouttelettes nageuses ou encore des essaims de robots. Une deuxième voie d'étude porte sur des nématiques actifs, systèmes qui s'autoorganisent dans des phases cristallines liquides, où les flux à grande échelle résultant de l'activité sont couplés à l'ordre d'orientation donnant lieu à des comportements très riches.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a évolué en thématiques autour desquelles les personnels s'agrègent. Le fonctionnement en équipes qui prévalait dans le précédent rapport d'évaluation a été abandonné.

EFFECTIFS DU THÈME : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maitres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	5
Doctorants	5
Sous-total personnels non permanents en activité	10
Total personnels	17

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le thème

Le bilan de la thématique Matière active et phénomènes collectifs est tout à fait remarquable tant du point de vue dynamique que des résultats scientifiques et des publications. Le comité souligne par exemple des avancées scientifiques novatrices dans le domaine des solides actifs. De plus, l'arrivée d'un nouveau directeur de recherche dans cette thématique devrait ouvrir de nouvelles opportunités, notamment avec le développement de techniques d'imagerie de super-résolution.

Points forts et possibilités liées au contexte

La thématique de la matière active et des phénomènes collectifs se distingue par l'originalité et l'excellence de ses recherches au meilleur niveau mondial. Le comité souligne la grande variété et la richesse des systèmes expérimentaux développés pour explorer les questions autour de la matière active avec en particulier les avancées scientifiques majeures concernant la matière active solide : la réalisation d'un solide élastique actif « minimal » a permis de mettre en évidence la possibilité de mouvements collectifs dans des structures solides élastiques, l'interaction entre activité et élasticité permettant de contrôler ces mouvements d'actuation collective.

La qualité remarquable de la recherche dans cette thématique se manifeste par une excellente production scientifique au cours de la période, de nombreux articles publiés dont plusieurs ont eu une forte visibilité au sein de la communauté.

Le comité relève par ailleurs les collaborations fructueuses développées au sein de l'unité entre expériences et théorie ainsi qu'une bonne implication dans des projets collaboratifs à l'échelle nationale et internationale. Ce thème montre aussi une bonne attractivité avec l'arrivée récente d'un directeur de recherche CNRS impliqué dans cette thématique.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'identifie pas de points faibles majeurs pour cette thématique. Toutefois, le comité remarque qu'il y a peu d'interactions ou de connexions concrètes entre les recherches développées autour des deux classes de systèmes : les systèmes actifs polaires et les systèmes actifs nématiques.

Analyse de la trajectoire du thème

La thématique de la matière active et des phénomènes collectifs est très dynamique avec notamment le développement de deux sujets de recherche originaux : les essais de robots et les solides actifs.

Le développement d'une plateforme robotique, permettant de coupler et de rassembler les fonctionnalités de plusieurs systèmes actifs déjà développés dans cette unité afin d'ajouter un aspect communication, s'annonce très prometteur de même que le développement de techniques d'imagerie de super-résolution.

RECOMMANDATIONS AU THÈME

Le comité recommande pour cette thématique de poursuivre sa voie et de maintenir le niveau remarquable de ses recherches tout en continuant à développer les interactions entre chercheurs de cette thématique.

PÉRIMÈTRE DE RECHERCHES

Les travaux et projets de recherche de ce thème portent sur deux sujets bien différenciés : l'effet de la géométrie sur les propriétés mécaniques des films minces de polymère et l'effet de la frustration géométrique sur l'auto-organisation des cristaux liquides. Le premier sous-thème aborde l'étude du comportement des films minces de polymère aux interfaces fluides, et cherche à comprendre leur réponse à des contraintes mécaniques. L'objectif principal du deuxième sous-thème est d'étudier l'effet de la frustration géométrique sur l'auto-organisation des cristaux liquides sous confinement et dans des géométries courbes. La formation, la structure et les interactions des défauts, ainsi que le contrôle géométrique des cristaux liquides actifs, constituent certains des sujets étudiés.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a évolué en thématiques autour desquelles les personnels s'agrègent. Le fonctionnement en équipes qui prévalait dans le précédent rapport d'évaluation a été abandonné.

EFFECTIFS DU THÈME : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maitres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	3
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	2
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	8

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le thème

Les travaux de recherche menés dans la thématique matière molle topologique sont de très grande qualité. Le comité note de nombreuses collaborations internationales. Il pourrait toutefois être intéressant d'associer d'autres membres de l'unité à cette thématique de façon à développer les collaborations internes.

Points forts et possibilités liées au contexte

La qualité scientifique des travaux de recherche menés dans cette thématique est très bonne. La production en termes d'articles est très satisfaisante tant en quantité qu'en qualité, avec des publications dans des revues de meilleur niveau à la fois en physique, et en matière molle (Phys. Rev. Lett., ACS Nano, Nature communications, Soft Matter).

La quasi-totalité des articles publiés ont des co-auteurs internationaux, ce qui montre le dynamisme et l'attractivité de cette thématique de recherche. Les chercheurs travaillant sur ce thème ont pu établir des partenariats avec une très bonne complémentarité des expertises. De cette façon, la plupart des travaux publiés comportent à la fois des volets expérimentaux et théoriques, ce qui accroît l'impact potentiel des publications.

Le comité souligne les résultats pionniers autour des coquilles de cristaux liquides, travaux à l'origine d'un domaine de recherche très actif. Le comité a également apprécié l'élégance de l'approche géométrique pour modéliser des propriétés des films polymères aux interfaces, sans avoir recours à une modélisation microstructurale compliquée.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité ne relève pas de points faibles significatifs. Cependant, il convient de souligner que, jusqu'à présent, la thématique n'est abordée que par deux chercheurs permanents. Ce nombre semble faible par rapport au potentiel de cette thématique de recherche, et pourrait être un facteur limitant pour son développement, même si les travaux menés s'appuient sur des collaborations avec des équipes internationales de très bon niveau (université de Syracuse, université de Massachusetts, université de Chicago, université de Barcelone). Ce point devrait se voir amélioré par l'intégration récente d'un jeune chercheur du CNRS.

Analyse de la trajectoire du thème

L'analyse de la trajectoire du thème n'est pas aisée, car l'organisation en thèmes de recherche est relativement récente et le nombre de chercheurs impliqués dans ce thème est limité. Les travaux de recherche au cours de la période évaluée ont été d'un très bon niveau, et rien ne laisse prévoir que cela changera dans un avenir proche. Toutefois, les perspectives du thème à moyen terme seront déterminées par la capacité à améliorer les collaborations au sein du thème et à renforcer les effectifs.

RECOMMANDATIONS AU THÈME

Le comité recommande de maintenir l'excellente production scientifique de cette thématique, et de poursuivre les efforts pour établir un solide réseau de collaborateurs internationaux de haut niveau.

Le comité préconise de promouvoir une collaboration plus efficace, et d'intégrer d'autres membres de l'unité à cette thématique, par exemple sous la forme d'un appel en faveur de projets communs, ou de recrutements externes.

PÉRIMÈTRE DE RECHERCHES

Cette thématique de recherche concerne les aspects fondamentaux de la physique statistique hors d'équilibre, et en particulier la relation entre théorie de l'information, dynamique stochastique et thermodynamique hors d'équilibre. Ce cadre théorique général, dont le formalisme est maintenant bien établi, peut être appliqué à l'étude d'une grande variété de systèmes, allant de la physique de la matière molle à la biologie théorique des populations. L'accent est mis sur la caractérisation fine des fluctuations. Comme exemple d'application, on peut citer l'étude des effets mémoire dans la dynamique d'une particule colloïdale dans un gel, ainsi que l'étude d'aspects informationnels et thermodynamiques de la croissance de colonies de cellules biologiques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a évolué en thématiques autour desquelles les personnels s'agrègent. Le fonctionnement en équipes qui prévalait dans le précédent rapport d'évaluation a été abandonné.

EFFECTIFS DU THÈME : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	3
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	4
Total personnels	7

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le thème

Cette thématique de recherche théorique, portée par un petit groupe de chercheurs, est dynamique à la fois en termes de variété des sujets abordés, de la matière molle à la dynamique de population, et en termes de publications, avec un nombre significatif de publications dans des journaux internationaux de physique statistique. Néanmoins, les chercheurs associés à ce thème semblent travailler de manière indépendante et relativement cloisonnée. Il serait souhaitable de favoriser les interactions entre chercheurs de ce thème pour faire émerger davantage une dynamique de groupe.

Points forts et possibilités liées au contexte

Il s'agit d'un thème de recherche dynamique porté par un petit groupe de chercheurs internationalement reconnus, qui comprend notamment l'un des pionniers de la thermodynamique stochastique.

Les recherches portent sur une grande variété de thématiques, allant de la physique statistique des systèmes colloïdaux à l'interprétation en termes de thermodynamique stochastique de problèmes de dynamique de population, en passant par des applications en physique statistique d'outils mathématiques probabilistes avancés.

Les chercheurs liés à cette thématique ont été impliqués dans diverses collaborations nationales et internationales au cours de la période. Les contributions scientifiques sont de très bon niveau, avec un nombre significatif de publications dans des revues internationalement reconnues du domaine (Phys. Rev. E, Phys. Rev. Research, Journal of statistical mechanics : theory and experiment) ainsi que la participation à un article de revue collectif en physique mathématique impliquant un groupe de chercheurs internationaux.

Points faibles et risques liés au contexte

La liste des publications sélectionnées dans ce thème ne comporte pas de publications associant plusieurs chercheurs de cette thématique, ce qui semble indiquer un faible niveau de collaborations entre chercheurs permanents associés à cette thématique, malgré la recommandation générale faite à l'unité lors de la dernière évaluation de renforcer les collaborations internes.

Analyse de la trajectoire du thème

Les sujets d'étude se sont diversifiés au cours de la période de référence de l'évaluation, avec notamment des études théoriques inspirées de la biologie cellulaire et de la théorie des jeux.

Les entretiens ont mis en évidence la mise en place récente de collaborations internationales, à la fois sur l'étude des systèmes colloïdaux et sur des questions de biologie théorique à l'échelle moléculaire ou cellulaire, ce qui laisse augurer d'une bonne dynamique de recherche sur ces thématiques pour la période à venir.

On peut néanmoins noter que les différents axes de recherches sont peu connectés entre eux. Par contraste avec d'autres thématiques de l'unité, il semble plus difficile ici de dégager une perspective globale sur cette thématique. On peut anticiper le développement relativement indépendant, dans les prochaines années, de différents axes de recherche théoriques, comme la physique statistique des systèmes colloïdaux hors d'équilibre, et la thermodynamique stochastique appliquée à des systèmes biologiques.

RECOMMANDATIONS AU THÈME

Le comité recommande de favoriser les interactions, collaborations entre chercheurs de cette thématique afin d'animer davantage le thème et faire émerger des intérêts de recherche communs entre les chercheurs associés à cette thématique. Ceci pourrait passer par une redéfinition de l'intitulé ou des contours de cette thématique, qui semble d'ailleurs en cours de réflexion suite à l'arrivée d'un nouveau chercheur dans ce thème grâce à une mobilité entrante.

PÉRIMÈTRE DE RECHERCHES

Ce thème vise à développer des méthodes de simulations numériques innovantes en prenant en compte notamment une compréhension fine des mécanismes de physique statistique en jeu. Le but est en particulier de développer des méthodes de simulations plus performantes que les méthodes standards de type Monte-Carlo ou dynamique moléculaire.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a évolué en thématiques autour desquelles les personnels s'agrègent. Le fonctionnement en équipes qui prévalait dans le précédent rapport d'évaluation a été abandonné.

EFFECTIFS DU THÈME : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	3
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	1
Sous-total personnels non permanents en activité	1
Total personnels	4

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le thème

Cette thématique méthodologique et transversale, potentiellement fédératrice, a donné lieu à des avancées scientifiques significatives en matière de méthodes d'échantillonnage par simulations moléculaires. Néanmoins, la thématique semble principalement portée par l'un des chercheurs associés au thème, en collaboration avec des chercheurs extérieurs à l'unité. Il serait souhaitable que l'ensemble des chercheurs associés contribuent aux publications du thème. Un point d'attention concerne également le fait qu'un des chercheurs a très peu publié au cours la période d'évaluation.

Points forts et possibilités liées au contexte

Des progrès majeurs dans le domaine des simulations moléculaires ont été obtenus, en développant notamment des méthodes d'échantillonnage très efficaces basées sur des chaînes de Markov irréversibles. Ces nouvelles méthodes, dont les applications en matière molle et au-delà sont potentiellement nombreuses, se sont révélées nettement plus performantes que les méthodes standards de type Monte-Carlo ou dynamique moléculaire. Une partie de ces projets implique de manière régulière une collaboration avec un chercheur extérieur à l'unité, qui est un expert internationalement reconnu dans le domaine de l'optimisation algorithmique pour les problèmes de physique statistique.

Points faibles et risques liés au contexte

Trois chercheurs sont associés à ce thème, mais les publications présentées dans le rapport n'émanent que d'un seul de ces chercheurs, ce qui suggère un faible taux de publication des autres pour ce thème.

À moyen terme, le faible nombre de personnels pourrait conduire à une fragilisation de la thématique par exemple en cas de départ en retraite.

L'intitulé du thème met en avant également les méthodes analytiques, mais le rapport d'activité mentionne principalement le développement de méthodes algorithmiques et numériques, sans mentionner de méthodes analytiques à proprement parler.

Le périmètre scientifique de cette thématique, conçu comme le développement de méthodes, est relativement limité dans le contexte de l'unité.

Analyse de la trajectoire du thème

Cette thématique présente un aspect fédérateur, plutôt transversal et méthodologique. Le comité note ainsi que deux chercheurs de l'unité apparaissent parmi les auteurs des publications mentionnées, sans être officiellement associés au thème. Au cours des prochaines années, la thématique devrait être dynamisée par un projet de recherche international associant le CNRS et l'université de Tokyo, impliquant un chercheur confirmé au niveau de l'unité.

RECOMMANDATIONS AU THÈME

Pour que la notion de thème prenne tout son sens, le comité conseille de veiller à ce que l'ensemble des chercheurs associés au thème contribuent sous forme de publications liées à celui-ci. Il faudrait aussi favoriser davantage les interactions dans le cadre de ce thème.

Il pourrait également être intéressant de développer l'aspect lié aux méthodes analytiques, ce thème étant actuellement dominé par les méthodes numériques.

Compte tenu des risques de départs à moyen terme, le comité recommande d'élargir le périmètre de cette thématique afin d'inclure les activités de nouveaux entrants.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 06 novembre 2023 à 14h00

Fin : 07 novembre 2023 à 18h30

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Lundi 6 novembre

- 13h40 – 13h50 Introduction Hcéres et présentation des membres du comité
- 13h50 – 14h30 Présentation du bilan et de la trajectoire de l'unité
- 14h30 – 15h00 Présentation du thème matière programmable
- 15h00 – 15h20 Pause
- 15h20 – 15h50 Présentation du thème matière active et phénomènes collectifs
- 15h50 – 16h20 Présentation du thème matière topologique
- 16h20 – 17h00 Réunion à huis clos avec les permanents d'accompagnement à la recherche
- 17h00 – 17h30 Réunion à huis clos du comité

Mardi 7 novembre

- 09h20 – 09h50 Présentation du thème interfaces en matière molle
- 09h50 – 10h20 Présentation du thème information et dynamique stochastique
- 10h20 – 10h50 Présentation du thème méthodes numériques et analytiques
- 10h50 – 11h15 Pause
- 11h15 – 12h00 Réunion à huis clos avec les permanents enseignants-chercheurs et chercheurs
- 12h00 – 12h45 Réunion à huis clos avec les non permanents
- 12h45 – 14h00 Pause
- 14h00 – 14h45 Réunion à huis clos avec les tutelles
- 14h45 – 15h30 Réunion à huis avec la direction de l'unité
- 15h30 – 16h00 Pause
- 16h00 – 17h30 Réunion à huis clos du comité

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Arnaud TOURIN

Vice-président recherche, sciences et société

+33 1 80 48 59 13
arnaud.tourin@psl.eu

Paris, le 10 avril 2024

M. Eric SAINT-AMAN
Directeur
Département d'évaluation de la recherche
HCÉRES

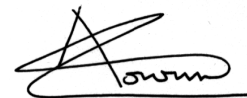
Référence : DER-PUR250024100 - GULLIVER

Monsieur le Directeur,

Les tutelles de l'unité Gulliver remercient chaleureusement l'ensemble des experts du Comité pour leur travail d'évaluation.

Elles n'ont pas d'observations à formuler sur leur rapport.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Directeur, mes plus cordiales salutations.



Arnaud TOURIN

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

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



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

hceres.fr

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

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