

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ LPT - Laboratoire de physique théorique

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Toulouse - UPS

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2025-2026
VAGUE A

Rapport publié le 05/05/2026



Au nom du comité d'experts :

Stéphane Guérin, 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. Stéphane Guérin, PR, Université Bourgogne Europe, Dijon
	M. Dominique Mouhanna, PR, Sorbonne Universités, Paris, (représentant du CoNRS)
Experts :	M. Marco Picco, DR, CNRS, Paris, (représentant du CNU)
	M. Hans-Christian Weissker, CR, CNRS, Marseille

CONSEILLÈRE SCIENTIFIQUE DU HCÉRES

Mme Annette Calisti

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

M. Matthieu Arlat, Vice-Président de la Commission de la Recherche, Université de Toulouse
Mme Noémie Davezac, Vice-présidente déléguée sciences et société, Université de Toulouse
M. Benoit Devincere, Directeur Adjoint Scientifique, CNRS Physique
M. Jocelyn Méré, délégué régional de la circonscription Occitanie Ouest, CNRS.

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire de Physique Théorique
- Acronyme : LPT
- Label et numéro : UMR 5152
- Nombre d'équipes : quatre
- Composition de l'équipe de direction : Directeur : M. Sylvain Capponi, Directeur adjoint : M. Matthieu Mambrini, Administratrice : Mme Malika Bentour

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST2 Physique

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les recherches menées au Laboratoire de Physique Théorique (LPT) visent à modéliser, comprendre qualitativement et décrire quantitativement des phénomènes complexes issus de domaines de la physique théorique dans un sens large et de sciences connexes interdisciplinaires (astrophysique, biologie, sciences informatiques, physique de la société, etc.). Le LPT est structuré en quatre groupes de recherche thématiques :

- Fermions Fortement Corrélés (FFC) dont les activités couvrent le magnétisme quantique, les systèmes fortement corrélés, les matériaux quantiques, les phases topologiques, la localisation à plusieurs corps, les méthodes numériques.
- Cohérence Quantique (Quantware) avec des recherches sur le chaos classique et quantique, les systèmes quantiques désordonnés, les matrices aléatoires, l'information et l'algorithmique quantiques, les simulations quantiques, les réseaux complexes.
- Physique statistique des systèmes complexes (PhyStat) qui couvre la biophysique, la matière molle, la physique de la société, les systèmes en interaction à longue portée, la physique statistique hors-équilibre.
- Physique des agrégats (Cluster) dont les activités couvrent la dynamique des systèmes quantiques hors-équilibre, la théorie de la fonctionnelle de la densité dépendante du temps, la théorie des perturbations à plusieurs corps.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le LPT – UMR 5152 CNRS/Université de Toulouse –, est localisé dans le bâtiment 3R1 du campus de Rangueil de l'Université de Toulouse (UT), qu'il partage avec deux autres unités de la fédération de recherche FeRMI, i.e. le LCAR et le LCPQ. L'existence du LPT émane de l'arrivée à l'Université Paul Sabatier, à partir de 1992, d'un petit groupe de physiciens théoriciens dans le cadre d'une plus large opération scientifique conduite par le CNRS et l'université visant à développer la physique fondamentale à Toulouse. Ce groupe s'est développé jusqu'à devenir une Unité Mixte de Recherche (UMR) à part entière, en 2003.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le LPT fait partie de la fédération de recherche Matières et interactions (FeRMI) qui regroupe six unités de physique et de chimie fondamentales du campus (LCAR, LCPQ, CEMES, LNCMI-T, LPCNO). Le nouvel environnement relie le bâtiment 3R1 (LPT, LCAR et LCPQ) à un nouveau bâtiment 3R4, dans lequel sont partagées des installations telles qu'une salle de séminaire, des salles de réunion, une salle de pause et une bibliothèque. FeRMI est issue de la fusion de deux anciennes fédérations, l'IRSAMC et le FPMC, tel que demandé par les tutelles en 2019.

FeRMI joue un rôle intégrateur (services communs, entretien des bâtiments) et d'animation scientifique (séminaires, financements locaux, etc.). Elle permet aussi une concertation politique sur les demandes de postes et l'organisation des locaux.

Les six unités de FeRMI sont partenaires de NanoX qui est à la fois un laboratoire d'excellence (labex) - continuation du labex NEXT (Nano, mesures EXtrêmes & Théorie) - et une école universitaire de recherche (GSR/EUR), Nanoscale Science and Engineering. Les actions liées à l'EUR sont financées à hauteur de 4,3 M€ pendant dix ans et le labex à hauteur de 9 M€.

Le LPT fait partie du Pôle Sciences de la Matière (PSM) qui regroupe toutes les unités de physique, de chimie et de science des matériaux de UT. C'est au sein de ce pôle que la politique scientifique de l'université est gérée ; par exemple, chaque unité y présente ses priorités en matière de recrutements ou de financements.

Le LPT est membre de l'Institut des technologies Quantiques d'Occitanie (IQO), qui rassemble tous les acteurs clés régionaux du domaine, depuis la recherche académique jusqu'aux entreprises privées.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	5
Maitres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	7
Chargés de recherche et assimilés	6
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	23
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	4
Personnels non permanents d'appui à la recherche	0
Post-doctorants	4
Doctorants	20
Sous-total personnels non permanents en activité	28
Total personnels	51

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
UT	9	0	0
CNRS	0	13	1
Total personnels	9	13	1

AVIS GLOBAL

L'unité étudie les phénomènes complexes issus de domaines en physique de basse énergie, principalement la matière condensée, la physique statistique, la physique non-linéaire et la physique des agrégats, en utilisant une large expertise de techniques analytiques et numériques. La recherche est en partie développée au-delà des champs disciplinaires traditionnels de ces domaines (astrophysique, biophysique y compris expérimentale, chimie, informatique, information quantique, société). L'ensemble du LPT présente un excellent bilan scientifique.

Le LPT a un rayonnement scientifique et une reconnaissance internationale de premier plan qui se manifestent par une attractivité remarquable avec des multiples candidatures au CNRS, des visiteurs, des étudiants et des postdocs internationaux.

L'unité est organisée selon une structure souple très largement appréciée par ses membres impliquant un fonctionnement collégial et un budget sur les dotations mutualisé sans répartition préalable dans les équipes. La qualité du management s'appuie sur un support administratif efficace mais fragile car il repose sur une seule personne.

L'unité a su tirer profit de la fédération de recherche FeRMI qui joue un rôle structurant sur le site. Ses explorations interdisciplinaires combinées à l'implication de ses membres dans cette structuration et la gouvernance permettent à l'unité de jouer un rôle pivot sur le site.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport concernaient :

- 1) l'absence de master local de physique fondamentale limitant le recrutement local de doctorants ;
- 2) la réduction des financements universitaires ;
- 3) le maintien des ressources informatiques ;
- 4) l'intégration dans la nouvelle fédération de recherche, de périmètre plus large.

Les réponses apportées à ces points indiquent :

- 1) Les enseignants-chercheurs (EC) se sont significativement impliqués dans les deux masters locaux en lien avec les activités du LPT (notamment par la cocréation et la coresponsabilité d'un master, Physique et Mécanique du Vivant) et dans l'enseignement au niveau doctoral. Toutefois, l'unité reconnaît la difficulté persistante du recrutement de doctorants locaux financés par l'école doctorale ED-SDM (en moyenne moins d'un doctorant par an).
- 2) Le financement par UT s'est amélioré à partir de 2020 en retrouvant un niveau comparable à 2017 après une baisse significative.
- 3) Un financement alloué par le CNRS a permis un renouvellement des ressources informatiques en 2020. Toutefois la maintenance n'est pas assurée et l'unité a dû planifier un programme de jouvence régulier sur ses fonds propres.
- 4) L'élargissement du périmètre de la Fédération FeRMI s'est déroulé de façon satisfaisante sans modification majeure et en cohérence avec l'élargissement scientifique du labex/EUR NanoX.

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

Les objectifs du LPT sont multiples et ne se limitent pas à des thématiques qui seraient contraintes par des ressources expérimentales. Une caractéristique remarquable est l'étendue des sujets scientifiques étudiés, qui évolue de plus en plus vers l'interdisciplinarité (biophysique, réseaux complexes, sciences sociales...) en dépassant les études historiques de l'unité.

La taille relativement modeste de l'unité permet une organisation souple impliquant l'ensemble des personnels permanents de façon transparente lors des choix stratégiques (répartition des moyens, choix des profils de postes demandés...) à travers un Lab-meeting une à deux fois par mois. La qualité du management est accompagnée par un support technique et administratif efficace.

- 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

Les objectifs scientifiques de l'unité sont multiples et pertinents, en cohérence avec les attendus des tutelles (CNRS et UT) et l'environnement scientifique.

L'organisation interne, collégiale, permet d'identifier les besoins financiers et en ressources humaines. Les ressources financières (hors contrats) sont discutées et distribuées de façon ouverte, globale et consensuelle en fonction des besoins et non pas par équipe.

Le CNRS apporte un fort appui financier : budget récurrent en hausse régulière, renouvellement du cluster informatique local, nouvel équipement, financements 80prime.

L'unité s'autofinance très majoritairement sur des contrats (1 à 2 M€ par an, 50 contrats pendant la période). Les recherches de contrat sont multiples et variées (ANR, PEPR, GDR, IRP, projets européens...).

L'unité a récemment décidé d'appliquer un prélèvement sur les contrats pour financer les besoins collectifs qui ne sont pas suffisamment couverts par les tutelles (comme les ressources en informatique).

Le bâtiment regroupe les trois unités de physique LPT, LCAR et LCPQ et est aussi relié à un nouveau bâtiment 3R4, dans lequel sont partagées des installations telles qu'une salle de séminaire, des salles de réunion, une salle de pause, une bibliothèque.

Le CNRS soutient l'unité en ressources humaines avec des postes de Chargé de Recherche, d'ingénieur ou de CPJ réguliers (5 postes en tout entre 2020 et 2023). Le personnel CNRS atteint ainsi la moyenne d'âge nationale.

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

Les dotations financières récurrentes des tutelles sont relativement modestes surtout celle de UT.

Aucun EC n'a intégré l'unité depuis 2013, une situation liée à la politique de publication de postes de UT et à une concurrence avec d'autres unités. La moyenne d'âge des enseignants-chercheurs (52 ans) est plus haute que la moyenne nationale de la section 29 (47 ans). Plusieurs EC accusent un retard de carrière, ce qui est source de démotivation.

Le support technique en informatique est critique ; la personne qui était sur le demi-poste existant est partie.

Malgré son efficacité, le support administratif (une personne) est trop faible par rapport à la quantité de contrats. De plus cette personne est proche de la retraite.

Le futur de la fédération FeRMI sous sa forme actuelle est incertain.

L'EUR NanoX, dans lequel FeRMI a joué un rôle important, arrive à son terme en 2028. La question de son renouvellement/remplacement se pose et dans le cadre d'une nouvelle structure avec les autres unités.

Plusieurs instituts et clusters se sont développés sur le site : Instituts pour les technologies quantiques en Occitanie, Cluster IA national, Laboratoire des deux infinis. Ils représentent des opportunités ou des menaces en fonction des interactions et collaborations que saura nouer le LPT avec ces entités.

L'École Doctorale dispense moins d'une bourse par an, alors que l'unité dispose d'une capacité d'encadrement supérieure à celle des bourses qu'il parvient à obtenir.

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'unité a un rayonnement et une reconnaissance internationale de premier plan attesté par la qualité des articles (22 publications dans PRL, 4 dans PRX, 1 dans PRX Quantum, 1 dans Nature Com., 1 dans PNAS), les multiples collaborations nationales et internationales, le pilotage ou co-pilotage de plusieurs programmes et les nombreux réseaux nationaux et internationaux.

Son attractivité est remarquable avec de multiples candidatures sur des postes CNRS et la présence de nombreux visiteurs et étudiants internationaux.

Le grand nombre de contrats obtenus permet le financement de plusieurs projets majeurs.

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

Durant la période de référence, l'unité a publié un grand nombre d'articles (357 articles dans des revues internationales à comité de lecture), soit en moyenne près de quinze articles par permanent. On peut souligner la grande qualité et la reconnaissance internationale des travaux comme l'attestent les journaux référencés :

22 publications dans PRL, quatre dans PRX, un dans PRX Quantum, un dans Nature Com., un dans PNAS. La plupart des articles (95 %) sont en accès ouvert. On note que la moitié de ces publications sont directement liées à un projet ANR et dix articles à un projet européen.

Les chercheurs et EC du LPT ont mené des collaborations nationales et internationales avec plus de 100 unités de recherche (LCAR, LCPQ, CRCA-CBI, Infinity, LAAS, IMT, UTINAM, Néel, IGMM, University of South Carolina, USA; National University of Singapour; Queen's university of Belfast, UK; Tandar lab, Buenos Aires, Argentina; CONICET and University de Mar del Plata, Argentine; Tianjin university, Chine; University of Tokyo, Japon; IISER, Berhampur, Indes,...) par le pilotage ou co-pilotage de plusieurs programmes et réseaux nationaux et internationaux : IRP, ANR France Hong-Kong, réseaux européens, programme doctoral avec l'Inde,...

Plusieurs membres de l'unité ont organisé des rencontres internationales ou internationales, soit 58 conférences, workshops et écoles, comme par exemple, international conference on Highly Frustrated Magnetism - HFM2022 (Paris), juin 2022 ; Summer school on Quantum Information Theory and Related Topics (Bangalore, India), juin 2022 ; IQTN workshop on Tensor Networks for Chiral Topological Phases (Oxford, UK), décembre 2023.

L'attractivité remarquable du LPT est attestée par le grand nombre de candidatures sur plusieurs sections du CoNRS (02, 03, 05, 13, 41, 51, 54), par l'accueil de beaucoup de chercheurs invités (22) et par la présence d'une majorité d'étudiants internationaux.

Le LPT organise un séminaire quasi-hebdomadaire (25 séminaires par an en moyenne pendant la période). Il est obligatoire pour tout le personnel permanent et non permanent de l'unité. Les doctorants organisent leur propre séminaire en commun avec les deux autres unités du bâtiment (LCAR, LCPQ).

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

Néant.

DOMAINE 3 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Les activités du LPT sont de nature fondamentale. Certaines d'entre elles se sont développées aux interfaces de la physique (biophysique, biologie, sciences sociales, et information quantique), ce qui permet au LPT de s'inscrire notablement dans la société.

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

Les activités de physique fondamentale se sont élargies à des travaux théoriques et expérimentaux dans l'étude des mouvements collectifs et des processus de décision collective dans les groupes animaux et humains. Les recherches sur les réseaux complexes et les technologies quantiques ont des applications assez directes à des problématiques sociétales (comme les sciences sociales). On notera par exemple, les études sur les réseaux commerciaux entre certains pays pour certains types de biens ou de devises. Les études récentes (Applied Network Science, 2023) sur la bataille dollar-yuan au sein du réseau commercial mondial ont été abordées dans l'article « Une nouvelle monnaie pour détrôner le dollar ? » de la revue du CNRS.

Les chercheurs du LPT s'impliquent, au sein de la fédération FeRMI, dans l'organisation d'actions de diffusion envers le grand public.

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

Le comité n'a pas relevé de points faibles compte tenu de l'activité à dominante fondamentale de l'unité.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

L'unité a décidé de façon collégiale de se restructurer, pour le prochain contrat, en trois équipes qui prennent en compte les évolutions des thématiques et les activités de recherche des nouveaux entrants.

La recherche interdisciplinaire (sciences sociales, biophysique) sera prolongée et accentuée dans la future trajectoire de façon ambitieuse et des efforts collaboratifs seront promulgués, par exemple dans les technologies quantiques en profitant de l'environnement local favorable.

Les outils de l'IA seront exploités afin de rendre plus performants les calculs numériques, mais aussi élaborés d'un point de vue plus conceptuel (PEPR-IA déposé). Le besoin d'un recrutement d'un chercheur ou EC expert en IA est exprimé.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'unité doit poursuivre sa politique de recherche de financement par des contrats nationaux et internationaux et amplifier sa quête de contrats européens.

L'excellence scientifique de l'unité repose en grande partie sur son expertise en techniques numériques. Elle devra veiller à l'entretien de ses ressources informatiques, au plus haut niveau technique et en concrétisant la politique qu'elle envisage de prélèvement sur contrat.

L'affaiblissement des fonctions supports, en particulier l'absence de poste pérenne pour le support systèmes et réseaux et le trop faible support administratif face au nombre grandissant de contrats, représente une menace forte pour l'unité. Le comité encourage l'unité à voir la question rapidement. L'unité doit en outre anticiper le départ de la responsable administrative.

Le comité insiste sur l'importance de recrutements justifiée par la qualité scientifique de l'unité, afin de rattraper la pyramide des âges des EC déséquilibrée et la dynamique globale de l'unité.

L'unité doit réactiver l'organisation de rencontres et séminaires dédiés aux nombreux doctorants et postdoctorants/chercheurs CDD. Un représentant de chaque catégorie pourrait être nommé ou élu pour prendre en charge l'organisation de ces rencontres. Il faudrait organiser un suivi systématique des anciens doctorants/postdoctorants afin d'évaluer la qualité de la formation par la recherche.

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

Le dynamisme, l'excellente production scientifique et l'attractivité internationale de l'unité doivent être maintenus. L'unité dispose de nombreux atouts pour ses réalisations.

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

Les activités interdisciplinaires notamment celles conduisant à des activités de recherche en lien avec les enjeux sociétaux doivent être poursuivies.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE OU PAR THÈME

Équipe 1 : Fermions Fortement Corréls – FFC

Nom du responsable : M. Didier Poilblanc

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Fermions Fortement Corréls FFC mène des recherches théoriques sur les systèmes quantiques à plusieurs corps, en particulier ceux présentant de fortes corrélations électroniques et de la frustration magnétique. L'équipe FFC s'intéresse à l'émergence de phases exotiques de la matière — tels que les liquides de spin quantiques, les isolants topologiques, les états localisés à plusieurs corps ou les skyrmions — à l'aide d'approches analytiques (théories de champ effectif, groupe de renormalisation) et de méthodes numériques de pointe (diagonalisation exacte, Monte Carlo quantique, réseaux de tenseurs, DMRG). Ses travaux, effectués en collaboration avec des équipes expérimentales et théoriques internationales, contribuent à la compréhension fondamentale des matériaux quantiques avec des applications potentielles en information et calcul quantiques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport étaient

A. maintien de l'excellence de la production scientifique ;

B. poursuite de l'excellente dynamique interne de l'équipe ;

C. encouragement à ne pas hésiter à saisir des opportunités, notamment dans le cadre de l'intelligence artificielle (déjà dans le projet) ou dans les thématiques de l'information et des technologies quantiques.

L'excellence de la production scientifique a été maintenue et la dynamique interne est toujours excellente. Les activités et la production de l'équipe sont en lien direct avec les thématiques de l'information et des technologies quantiques. Plusieurs membres de l'équipe sont aussi impliqués dans des activités en intelligence artificielle pour les systèmes quantiques à plusieurs corps,

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

Catégories personnels	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maitres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	5
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	11
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels non permanents d'appui à la recherche	0
Post-doctorants	3
Doctorants	5
Sous-total personnels non permanents en activité	8
Total personnels	19

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Fermions Fortement Corrélés (FFC) est très active et dynamique avec un rayonnement exceptionnel. Le comité apprécie l'excellente production scientifique dans des revues majeures du domaine et l'organisation de multiples événements scientifiques, ce qui lui confère une grande visibilité internationale.

Points forts et possibilités liées au contexte

FFC poursuit plusieurs directions de recherches avec une forte production scientifique qualitative et quantitative (118 articles). Une sélection de cette production est mise en avant dans le portfolio avec des travaux majeurs : l'étude de Skyrmions à haute température, la QED comme description d'un système frustré antiferromagnétique, la simulation de liquides de spins chiraux avec des réseaux de tenseurs, la formation d'états liés dans les gaz de Bose unidimensionnels, l'étude de la transition de localisation à plusieurs corps et la détermination expérimentale du couplage spin-orbite de type Zeeman dans des conducteurs antiferromagnétiques en couches.

L'équipe (onze chercheurs CNRS et EC) produit des travaux scientifiques de très haute qualité, comme en témoignent ses publications dans des revues majeures du domaine (14 Phys. Rev. Lett., 3 Phys. Rev. X, 7 Physical Review A, 48 Physical Review B, 12 SciPost Physics, etc.).

L'équipe est également très active dans l'organisation d'événements scientifiques (21 conférences, écoles et workshops), ainsi que dans l'encadrement de postdoctorants (10) et de doctorants (13), sans oublier les nombreuses invitations de chercheurs (14). Ces activités ont conduit à de nombreuses collaborations scientifiques nationales et internationales, attestées par les publications cosignées.

Plusieurs membres de l'équipe exercent également des responsabilités administratives au niveau local ou national.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible particulier à mentionner.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'ÉQUIPE

La trajectoire de l'équipe repose essentiellement sur la continuité des travaux précédents. Les projets suivants sont mis en avant :

- (i) Techniques numériques de pointe : l'équipe possède déjà une grande expertise dans ce domaine qu'il convient de maintenir, en poursuivant, comme envisagé, des collaborations avec des expérimentateurs du domaine.
- (ii) Nouveaux matériaux quantiques corrélés : l'objectif est d'étendre l'expérience acquise à l'étude de nouveaux types de matériaux quantiques présentant de fortes interactions.
- (iii) Systèmes quantiques désordonnés à plusieurs corps : l'objectif est de modéliser des phénomènes observés expérimentalement, ainsi que d'explorer de nouveaux phénomènes fondamentaux hors équilibre induits par le désordre.
- (iv) Liquides de spins en dimensions 2 et 3, systèmes classiques ou quantiques.
- (v) Textures topologiques dans les matériaux magnétiques : exploration pour leur intérêt fondamental et pour leurs applications potentielles en spintronique.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à prolonger sa dynamique de recherche d'excellence, en cultivant ses collaborations internationales, en valorisant son expertise numérique et en poursuivant ses échanges avec les groupes expérimentaux.

Équipe 2 : Cohérence Quantique - Quantware

Nom du responsable : M. Klaus Frahm

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe Cohérence Quantique (Quantware) portent sur la dynamique et la cohérence quantique en lien avec les systèmes non-linéaires avec des études portant sur des problématiques très vastes : information quantique appliquée, en particulier, à la simulation quantique dans un réseau d'atomes froids ; systèmes quantiques en interaction (thermalisation, localisation) ; chaos classique et quantique, par exemple en construisant des algorithmes pour réduire le bruit quantique ; physique des réseaux complexes avec une application aux réseaux de protéines pour élucider le mécanisme de la fibrose cardiaque.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les trois recommandations étaient :

A. maintien du haut niveau de la production scientifique ;

B. renforcement des liens entre les équipes Quantware et FFC notamment via la thématique des atomes froids et la collaboration avec l'équipe expérimentale atomes froids du LCAR voisin ;

C. renforcement de l'équipe suite au départ en retraite (désormais effectif) d'un chercheur-clé.

Les recommandations du précédent rapport pour l'équipe n'ont pas été spécifiquement mentionnées dans le DAE. Toutefois les données du DAE permettent d'analyser la prise en compte de ces recommandations.

La production scientifique est restée d'un haut niveau lors de la période.

La collaboration avec le LCAR sur la simulation quantique dans un réseau d'atomes froids est effective avec un article majeur dans Science Advances comportant des volets théorique et expérimentaux (tunneling assisté par chaos).

Les liens entre les équipes FFC et Quantware ne sont pas explicitement mentionnés. Toutefois la restructuration et réorganisation des équipes dans la description de la trajectoire a été collectivement réfléchi et rationalisée. On note, d'une part, la fusion des équipes Quantware et Cluster (nouvelle équipe : Quantum Dynamics and Coherence) et, d'autre part, la volonté de cinq membres de l'unité d'être conjointement membres des deux équipes Quantum Dynamics and Coherence et Quantum Matter (de nom FFC originellement, aussi appelé SCS dans le DAE de façon un peu confuse).

Un chercheur est parti à la retraite pendant la période de référence (aujourd'hui émérite). Il avait une influence et implication importantes (près de 40 % des publications de l'équipe). L'équipe n'a pas été renforcée par un nouveau membre et est donc réduite maintenant à trois membres permanents.

Toutefois la restructuration mentionnée plus haut fusionne les deux plus petites équipes Quantware et Cluster.

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

Catégories personnels	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	1
Personnels non permanents d'appui à la recherche	0
Post-doctorants	1
Doctorants	8
Sous-total personnels non permanents en activité	10
Total personnels	13

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Cohérence Quantique présente une production importante et de haute qualité ainsi que de nombreuses invitations et collaborations. Les outils fondamentaux qui sont développés sont exploités, au-delà de leur grand intérêt pour la physique théorique, à des thématiques variées (biologie, sciences économiques et sociales,...). Tous ces éléments contribuent au fort rayonnement de l'équipe.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les thématiques étudiées sont riches, variées et actuelles avec des résultats à l'état de l'art international malgré la petite taille de l'équipe (cinq permanents au début de période, trois aujourd'hui).

Les résultats majeurs sont bien mis en évidence dans le portfolio : description de la progression de la fibrose à l'aide d'un modèle de réseau protéique établi sur le réseau MetaCore, thermalisation dynamique d'états quantiques couplés à une perturbation non-linéaire, établissement de la relation entre les phénomènes d'incompatibilité de mesure et de non-localité de Bell pour des applications cruciales en information quantique, observation expérimentale de résonances tunnel assistées par chaos d'atomes froids en réseau optique.

La production scientifique est abondante (109 articles) et de haute qualité. On remarque la variété des journaux dont certains de très haut niveau dans les meilleurs supports internationaux d'édition scientifique (5 PRL, 1 PRX, 1 PRX Quantum, 1 Science Advances, ...).

L'équipe est active avec l'organisation de cinq écoles, l'invitation de six chercheurs, un nombre assez important de doctorants (14) malgré l'absence d'un master consacré à la physique théorique localement, l'implication dans plusieurs projets financés par l'ANR et le PIA (labex Next puis NanoX). Par ailleurs, ses travaux reflètent les nombreuses collaborations nationales et internationales. Tous ces éléments démontrent le dynamisme et la grande attractivité de l'équipe.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe a été réduite à trois permanents, suite au départ à la retraite d'un membre de tout premier rang et aucun recrutement n'a pu compenser ce départ. Cette situation implique un risque d'affaiblissement de l'activité.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'ÉQUIPE

La trajectoire de l'équipe indique les projets de recherche qui seront considérés à l'avenir dans la continuité des travaux récents et des expertises. Ils concernent (i) les réseaux de tenseur aléatoires pour l'intrication, (ii) les effets d'interférences des systèmes quantiques complexes, (iii) les algorithmes de réduction de bruit quantique (et classique), (iv) l'application de la physique des réseaux complexes à d'autres problématiques scientifiques, (v) la dynamique des systèmes quantiques non-linéaires en interaction, (vi) le problème du contrôle quantique des circuits Josephson (qubits supraconducteurs) bruités.

Une analyse menée par l'ensemble de l'unité a abouti à une proposition de restructuration des équipes et des thématiques. Ainsi, les équipes Quantware et Cluster seraient fusionnées en une équipe Quantum Coherence and Dynamics à laquelle participeraient plusieurs membres de l'équipe FFC, ces deux équipes deviendraient Quantum Matter.

La thématique de Quantum Coherence and Dynamics s'articulerait autour des systèmes quantiques en interaction hors d'équilibre incluant la présence d'environnement (systèmes ouverts), des processus de contrôle et de mesures - processus centraux dans les applications actuelles en particulier des technologies quantiques - et inclurait des simulations quantiques de systèmes multi-corps (aussi présent dans Quantum Matter).

Cette évolution nécessite toute l'expertise mathématique, théorique et numérique (incluant des techniques d'intelligence artificielle comme le machine learning et les réseaux de neurone quantiques) de ces deux équipes, mais également l'expertise de partenaires extérieurs plus proches des expériences et des problématiques spécifiques qui y sont associées.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les évolutions thématiques ainsi que les restructurations proposées apparaissent pertinentes au vu des contraintes de l'effectif de l'équipe (et de l'équipe Cluster) et de son expertise. Le comité encourage cette réorganisation.

En particulier, des recherches menant à des applications plus marquées en technologies quantiques sont cohérentes avec l'environnement local aussi bien académique (par exemple en partenariat avec le LCAR pour

des validations expérimentales ou plus généralement au sein de FeRMI), qu'institutionnel avec la présence de l'Institute for Quantum Technologies in Occitanie (dont le LPT est membre).

Équipe 3 :

Physique Statistique des Systèmes Complexes - PhyStat

Nom du responsable : M. Clément Sire

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Physique Statistique des Systèmes Complexes (PhyStat) est une équipe de physique statistique à large spectre, avec un accent marqué sur la biophysique/la matière molle et sur la physique des systèmes hors équilibre. On peut distinguer quatre grands axes : 1) L'axe Biophysique, matière molle, matière active (biophysique membranaire, biophysique cellulaire, biothérapies, matière molle et matière active, vivante ou synthétique : mécanique hors équilibre, fluctuations thermiques et non thermiques, micro-rhéologie active, organisation collective de la matière active). 2) L'axe Physique statistique de la vie sociale et des systèmes collectifs (physique des systèmes collectifs humains ou animaux, physique sociale au sens large). 3) L'axe Systèmes à longue portée, astrophysique et matière noire (mécanique statistique des systèmes auto-gravitationnels et applications à la matière noire). Enfin, 4) L'axe Physique statistique hors équilibre et systèmes stochastiques (processus de Markov continus en temps, courants de probabilité et processus de comptage, surfaces de Riemann associées aux générateurs déformés, physique de l'universalité de l'équation Kardar Parisi Zhang, KPZ, en volume fini.)

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les trois recommandations du précédent rapport étaient les suivantes :

A. maintien de la très grande qualité de sa production scientifique ;

B. eu égard au faible effectif de cette équipe, et à la difficulté d'une vie scientifique collective interne, un encouragement à une implication plus importante des membres dans l'animation scientifique de l'unité a été émis ;

C. toujours eu égard au faible effectif de cette équipe, un second encouragement à la recherche de candidats pour les concours CNRS et universitaires a été émis.

Au vu des travaux présentés dans le dossier, la production scientifique est restée très soutenue sur les plans quantitatif et qualitatif dans, notamment, des domaines aussi variés que la matière active, le transport d'électrolyte dans les nanotubes de carbone, la dynamique de groupes humains ou animaux ou encore la matière noire. La recommandation A est pleinement satisfaite.

La restructuration de l'unité en trois grands thèmes dont le nouveau groupe SMP, fédérant des membres de plusieurs équipes autour de méthodes communes (Bethe ansatz, random matrices, théorie des tenseurs), tout comme l'implication de certains membres de l'équipe PhyStat dans des actions structurantes (journée LPT-IMT, vulgarisation, événements locaux) vont dans le sens d'une réduction de l'isolement interne de certains chercheurs et devrait faciliter une plus grande implication dans l'animation scientifique collective. De ce point de vue, la recommandation B est en cours de mise en œuvre.

La recommandation C a été suivie par une politique volontariste de recrutement de la part de l'unité. Si cela n'a pas été fructueux pour la thématique astrophysique, cela a porté ses fruits pour la thématique biophysique qui s'est vue renforcée par le recrutement d'une CPJ CNRS en 2023. La recommandation C est partiellement satisfaite : suivie et fructueuse pour la biophysique, suivie mais sans résultat concret pour l'astrophysique, qui reste encore identifiée comme fragile.

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

Catégories personnels	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels non permanents d'appui à la recherche	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	4
Total personnels	9

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Compte tenu de la composition de l'équipe (cinq permanents), du profil scientifique de ses membres (aux activités couvrant un large spectre en physique statistique, avec une force appuyée en biophysique et en physique de la matière molle ainsi que dans celle des systèmes hors équilibre), de son intégration locale (comme en témoignent ses nombreuses collaborations et contrats avec les instituts ou unités CBI, IMT, INFINITy, IRIT, IPBS, LAAS, OMP, IAST/TSE), et de sa production scientifique (signature de 99 publications sur les 357 produites par l'ensemble du LPT pendant la période, ce qui représente une contribution très significative au regard de sa taille), cette équipe peut être caractérisée comme une équipe de taille moyenne, qui couvre un spectre large mais bien structuré, qui est fortement intégrée dans l'écosystème toulousain, et qui affiche une production scientifique importante et de grande qualité au cours de la période considérée.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les thématiques sont larges et cohérentes couvrant une diversité de sujets en physique statistique (biophysique, matière molle, hors équilibre, systèmes à longue portée) comme l'atteste la production scientifique importante (99 articles) et de grande qualité dans une grande variété de journaux (PRL, Nature Communication, Journal of Physical Chemistry Letters, Journal of Biological Chemistry, Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, Bioinspiration & Biomimetics, ...).

L'équipe a une très bonne intégration locale : collaborations structurées avec de nombreuses unités de recherche de Toulouse (CBI, IMT, INFINITy, IRIT, IPBS, LAAS, OMP, IAST/TSE), incluant des publications et des contrats communs.

L'équipe a des relations renforcées avec l'IMT : la réunion LPT-IMT annuelle, initiée par un chercheur du LPT, est désormais coorganisée avec la future équipe SMP, le CBI et le LAAS.

Le renforcement récent est effectif en biophysique/active matter : recrutement en 2023 d'une chaire de professeur junior CNRS, créant un pont direct LPT-CBI et mettant en place une plateforme expérimentale (pinces optiques, micro-rhéologie active, imagerie live-cell) financée par l'ANR, le CNRS et UT

L'équipe va bénéficier de la nouvelle structuration en groupe « Statistical and Mathematical Physics » (SMP) : les anciens membres de PhyStat y seront rejoints par quatre nouveaux membres à l'interface avec les deux autres groupes (Quantum Matter, Quantum Coherence & Dynamics), renforçant notamment le lien avec l'Institut de Mathématiques de Toulouse (IMT).

L'équipe a une grande visibilité scientifique (un article publié dans PRL a fait l'objet d'une diffusion dans le magazine Physics suite au choix de l'éditeur, un membre de l'équipe est lauréat de l'Irwin Oppenheim Award (APS),...).

Des financements structurants ont déjà été obtenus autour de thématiques PhyStat : financement TIRIS (UT 2024-2028) sur la mécano-biologie des tissus en développement (morphogenèse, apoptose) et des projets financés par l'ANR et NanoX autour de la matière active et de la biophysique.

Points faibles et risques liés au contexte

Une fragilité de certaines sous-thématiques apparaît : biophysique avec seulement deux EC, applications à l'astrophysique avec un unique chercheur ;

La pyramide des âges est défavorable, surtout côté universitaire car de nombreux départs à la retraite sont annoncés, avec un risque de sous-dimensionnement si les recrutements ne suivent pas.

La fin programmée de l'EUR NanoX en 2028 est identifiée comme une source d'inquiétude plus spécifiquement par cette équipe, ce dispositif avait en effet fortement structuré et financé les collaborations locales (dont celles impliquant PhyStat, à travers biophysique/matière molle).

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'ÉQUIPE

L'équipe présente une trajectoire dans laquelle : 1) elle poursuit et approfondit les axes historiques (biophysique membranaire et organisation des protéines de membrane, dynamique collective, systèmes gravitationnels et matière noire, KPZ et processus de comptage hors équilibre à travers surfaces de Riemann et analyse spectrale des générateurs déformés) ; 2) elle prend largement part à l'évolution organisationnelle annoncée : les membres de PhyStat rejoindront le futur groupe «Statistical and Mathematical Physics (SMP)» avec quatre nouveaux collègues, ce qui place la trajectoire de l'équipe dans une logique de rapprochement avec les mathématiques (IMT, probabilités, méthodes rigoureuses). Le renforcement des thématiques PhyStat (biophysique, applications astrophysiques, systèmes statistiques complexes) est explicitement mentionné comme une ligne majeure de la recherche future.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande le maintien de la très grande qualité de sa production scientifique, la poursuite des efforts d'implication des membres dans l'animation scientifique de l'unité et en dehors, ainsi que la poursuite des efforts de recrutement dans le domaine des applications astrophysiques (où les tentatives précédentes n'ont pas abouti) et de consolidation de la biophysique (en partie déjà engagé avec la CPJ).

Équipe 4 :

Agrégats - Systèmes de fermions finis

Nom du responsable : Mme Phuong Mai Dinh

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe se concentre sur la réponse électronique d'agrégats et de solides, en particulier sur la compréhension et la prédiction de propriétés spectroscopiques telles que la photoémission, l'absorption optique et la perte d'énergie des électrons. La physique attoseconde prend une place importante dans cette recherche.

En mettant fortement l'accent sur les théories « au-delà du champ moyen », le cadre théorique comprend deux approches *ab initio*, la théorie de la fonctionnelle de la densité dépendante du temps (TDDFT) et la théorie des perturbations à plusieurs corps (MBPT) basée sur des fonctions de Green.

Les thèmes particuliers abordés sont la spectroscopie théorique dans les solides avec des développements en TDDFT et MBPT, la dynamique hors équilibre dans les systèmes électroniques finis, le développement continu des méthodes stochastiques et la dynamique dissipative quantique.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

A. Le comité avait recommandé de maintenir le haut niveau de la production scientifique. Au vu du portfolio et de la description des activités de l'équipe ainsi que de la liste de publications, ce point a été pleinement rempli.

B. Le comité avait souligné l'importance de recrutements, pour l'équipe agrégat comme pour tout le LPT, en vue de la pyramide des âges défavorable et le nombre restreint de personnels permanents. Ce recrutement n'a pas été réalisé pendant la période considérée.

C. La nécessité d'un recrutement IR pour le développement et l'optimisation des codes numériques avaient été soulignées devant l'importance de cette activité pour l'équipe, tout comme pour l'unité dans l'ensemble. Un recrutement mutualisé avec l'IRAP a été réalisé mais il a été suivi par une mobilité de la personne vers une autre entité. Cette nécessité reste donc d'actualité. Un candidat identifié est disponible, financé actuellement par un CDD obtenu par la fédération FerMI.

D. La jouvence du cluster informatique prévue en 2020 a été décrite comme « indispensable ». Ce point fait partie des efforts mentionnés par l'unité, notamment par l'utilisation d'un prélèvement sur contrat, qui n'a toutefois pas encore été quantifié.

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

Catégories personnels	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	2
Personnels non permanents d'appui à la recherche	0
Post-doctorants	0
Doctorants	4
Sous-total personnels non permanents en activité	6
Total personnels	9

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Il s'agit d'une petite équipe incluant trois membres permanents et un professeur émérite. Les développements actuels prolongent des thématiques historiques du groupe, notamment concernant la dynamique de systèmes finis, et comprennent aussi des développements de pointe dans la formulation théorique en TDDFT et MBPT, ainsi que la réponse ultra-rapide et des approches statistiques. Le comité apprécie la volonté de conjuguer des développements théoriques de pointe avec leur réalisation numérique ainsi que la volonté de mise à disposition de ces approches à la communauté et de dissémination de ces connaissances, notamment à travers le code Quantum Dissipative Dynamics (QDD) et la publication d'un « Guide book to real time electron dynamics ». Les membres de l'équipe sont actifs dans la vie de l'unité et, en particulier dans l'actuelle évolution organisationnelle.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le code Quantum Dissipative Dynamics (QDD) est un des points forts de l'approche de l'équipe. Basé sur des développements continus de plus de 30 ans, il combine la TDDFT avec des approches statistiques, notamment la Stochastic Time-Dependent Local Density Approximation (STD LDA) et une variante simplifiée, le Relaxation-Time Ansatz (RTA). Le code est activement développé et publié comme code open source ; il est décrit notamment dans une publication dans Computational Physics Communication (29 pages). Une attention particulière est portée aux aspects d'optimisation, désormais axés sur la portabilité sur GPU. Cela a permis de gagner plusieurs ordres de grandeur en termes de temps de calcul. Par ailleurs, afin d'adresser des problèmes de reproductibilité des calculs, ce qui est un défi croissant dans le calcul de haute performance, l'équipe travaille en collaboration avec un groupe d'informaticiens de Clermont-Ferrand.

On peut également mentionner la publication d'un « Guide book to real time electron dynamics » qui témoigne d'un souci de transmission des connaissances acquises au fur et à mesure des travaux de l'équipe.

Les compétences de l'équipe sont renforcées par des collaborations locales (LCPQ), nationales (LSI de Palaiseau) et internationales (groupe de Erlangen), ce qui permet l'obtention de résultats de pointe. Ainsi, la reformulation d'une « Multichannel Dyson Equation » qui couple deux ou plusieurs fonctions de Green permet de traiter les quasi-particules et des satellites de façon cohérente, ce qui mène à une description des spectres de photoémission paraissant très prometteuse.

La conjugaison des travaux théoriques et numériques a mis en évidence une surprenante instabilité dans la réponse de petites molécules suite à une irradiation XUV. Ce résultat est hautement intéressant, mais la possibilité qu'il découle d'un artefact de la TDDFT n'a pas pu être écartée pour l'instant. L'équipe y travaille avec l'appui de mathématiciens de Clermont-Ferrand et de Belfast et a également pris contact avec une équipe expérimentale chinoise pour une mise à l'épreuve expérimentale du résultat théorique en question.

Globalement, la production scientifique est excellente qualitativement et quantitativement avec des articles publiés dans des journaux à fort facteur d'impact.

Points faibles et risques liés au contexte

Le soutien technique est essentiel. Le recrutement d'un IR en informatique mutualisé avec un autre laboratoire (50 %) aurait dû satisfaire ce point, mais le départ de cette personne a remis la question à l'ordre du jour.

La taille du groupe est un souci à terme, même s'il y a eu un recrutement récent (2025, hors période d'évaluation) et une réorganisation des équipes qui rendent ce point moins pressant.

Les ressources numériques utilisées par le LPT sont multiples : européennes (PRACE), nationales (GENCI), régionales (CALMIP), et locales (cluster au LPT). En particulier, ce cluster local paraît important comme lien avec les grands équipements. Ce cluster est situé dans une salle dédiée de l'UT sans facturation pour le moment, toutefois, il n'est pas certain que cette situation perdure.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'ÉQUIPE

Le comité a pris connaissance de l'arrivée d'un chargé de recherche CNRS en février 2025 (hors période d'évaluation). Ce recrutement permet de réaliser la recommandation qui avait été formulée par le précédent rapport sur l'importance de recrutements pour l'équipe Agrégats.

L'équipe poursuit et approfondit les axes historiques (dynamique dissipative des systèmes finis ; approches statistiques) et développe des thématiques plus récentes, comme notamment le développement et la reformulation des approches ab initio TDDFT et MBPT. Le recrutement d'un jeune CR CNRS y rajoute des

techniques d'embedding d'électrons fortement corrélés établi sur des quasi-particules et allège toute inquiétude concernant la taille et la pyramide des âges de l'équipe.

L'équipe participe activement à la réorganisation du LPT selon les domaines choisis. Deux membres de l'équipe rejoindront l'équipe « Quantum Dynamics and Coherence », les deux autres seront à l'interface entre celle-ci et l'équipe « Quantum Matter ». Cela permettra une bonne cohérence des sujets au sein du LPT, à condition qu'une bonne organisation soit trouvée qui permette aux membres à cheval entre deux des nouvelles équipes de profiter de cette organisation.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande le maintien de la très grande qualité de sa production scientifique et surtout des efforts de développement et de la mise à disposition du code QDD, la poursuite de l'implication des membres dans l'animation scientifique, ainsi que la poursuite des efforts de recrutement pour un soutien numérique (IR ou assimilé).

Par ailleurs, la dernière importante étape de jouvence du cluster date de 2020, il paraît donc important de veiller à ce qu'une modernisation continue puisse être conduite, pour que les développements techniques récents puissent profiter au groupe (notamment l'utilisation des GPU).

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 07 janvier 2026 à 08h00

Fin : 08 janvier 2026 à 18h00

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

7 janvier :

Les présentations ont eu lieu dans la salle de séminaires du bâtiment FeRMI 3R4.

		<i>Intervenants</i>	<i>Participants</i>
8h30	Accueil (café)		Tous
8h45	Présentation du Hcéres et du comité	CS	Tous
9h00	Bilan de l'unité (30 min présentation + 30 min discussion)	Direction actuelle de l'unité	Tous
10h00	Équipe FFC : bilan et trajectoire (20 min présentation + 25 min discussion)	Didier Poilblanc	Tous
10h45	Pause/huis clos		Comité + CS
11h15	Équipe Quantware : bilan et trajectoire (20 min présentation + 25 min discussion)	Klaus Frahm	Tous
12h00	Buffet avec posters (éventuellement huis clos)		Tous
13h30	Équipe PhyStat : bilan et trajectoire (20 min présentation + 25 min discussion)	Clément Sire	Tous
14h15	Équipe Cluster : bilan et trajectoire (20 min présentation + 25 min discussion)	Mai Dinh	Tous
15h00	Pause/Huis clos		Comité + CS
15h30	Entretien avec les Doctorants et Post-Doctorants		Doctorants et Post-Doctorants + Comité + CS
16h15	Entretien avec le personnel Chercheur et Enseignant-Chercheur		C et EC + Comité + CS (<u>sans</u> : DU, DU-adjoints et Resp. équipes)
17h00	Fin de la journée		

Soir : Dîner du Comité + CS, à huis clos

8 janvier :

Les présentations avant 10h ont eu lieu dans la salle de séminaires du bâtiment FeRMI 3R4, puis dans une salle de réunion voisine.

		<i>Intervenants</i>	<i>Participants</i>
8h30	Accueil (café)		Tous
8h45	Trajectoire de l'unité (15 min présentation + 15 min discussion)	Direction future de l'unité	Tous
9h15	Entretien avec les Chefs de service (Resp. équipes et Resp. administratif)		Chefs de service (<u>Sans</u> l'équipe de direction)
9h45	Pause/Préparation Entretien avec les tutelles – Huis clos		Comité + CS
10h30	Entretien avec les tutelles		Tutelles (et partenaires) + Comité + CS
11h15	Entretien avec le/la DU (et équipe de direction) et/puis/ou avec le/la porteur de projet (et équipe de direction)		DU (et équipe de direction)/Porteur de projet + Comité + CS
12h00	Déjeuner plateaux-repas/Huis clos		Comité + CS
13h00	Huis clos comité (discussion rapport)		Comité + CS
14h30	Fin de la journée		

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Matthieu ARLAT
Vice-président de la Commission Recherche

Toulouse, le 27/04/2026

Objet : Observations de portée générale – évaluation HCERES - LPT

En ma qualité de Vice-président de l'Université de Toulouse, je tiens à vous remercier pour la qualité de votre rapport qui souligne l'excellence scientifique et le rayonnement international de premier plan de cette unité. Malgré un contexte budgétaire très contraint, nous veillerons à accompagner le laboratoire dans sa trajectoire en veillant en particulier à répondre au point d'attention RH relevé lors de l'évaluation.

En vous remerciant une nouvelle fois, je vous prie d'accepter mes salutations distinguées.

Matthieu ARLAT



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

