



**HAL**  
open science

## LPTMC - Laboratoire de physique théorique de la matière condensée

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LPTMC - Laboratoire de physique théorique de la matière condensée. 2014, Université Pierre et Marie Curie - UPMC, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02031111

**HAL Id: hceres-02031111**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031111>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :  
Laboratoire de Physique Théorique de la Matière  
Condensée  
LPTMC  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie  
Centre National de la Recherche Scientifique



Janvier 2013



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des Unités  
de recherche

*Le Directeur*

**Pierre Glaudes**



# Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2012-2013, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES.

NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

- Critère 1 - C1 : Production et qualité scientifiques ;
- Critère 2 - C2 : Rayonnement et attractivité académique ;
- Critère 3 - C3 : Interaction avec l'environnement social, économique et culturel ;
- Critère 4 - C4 : Organisation et vie de l'unité (ou de l'équipe) ;
- Critère 5 - C5 : Implication dans la formation par la recherche ;
- Critère 6 - C6 : Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport a obtenu les notes suivantes.

- Notation de l'unité : LABORATOIRE DE PHYSIQUE THEORIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	A+	A+	A



# Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Laboratoire de Physique Théorique de la Matière Condensée
Acronyme de l'unité :	LPTMC
Label demandé :	UMR
N° actuel :	7600
Nom du directeur (2012-2013) :	M. Pascal Viot
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M. Pascal Viot

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Patricio LEBOEUF, Université Paris Sud, Orsay
Experts :	M. Alexander BLUMEN, Université de Fribourg, Allemagne
	M. Thierry DAUXOIS, Ecole Normale Supérieure de Lyon
	M <sup>me</sup> Karyn LE HUR, Ecole Polytechnique (représentant du CoNRS)
	M. Michel MARESHAL, Faculté des Sciences, Bruxelles, Belgique
	M. Roland PELLENQ, Université Aix-Marseille
	M. Pierre PUJOL, Université Paul Sabatier, Toulouse (représentant du CNU)

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Marc DRILLON

### Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M<sup>me</sup> Maria CHAMARRO, Université Pierre et Marie Curie, Paris  
M. Barend VAN TIGGELEN, Institut de Physique, CNRS  
M. Alain WALCARIUS, Institut de Chimie, CNRS



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

#### 1) Historique :

Le laboratoire de Physique Théorique de la Matière Condensée a été créé il y a une quarantaine d'années (sous le nom de laboratoire de Physique Théorique des Liquides). Historiquement centrées sur la spectroscopie en phase liquide et l'étude des liquides simples, ses activités ont évolué vers l'étude des liquides complexes, les systèmes désordonnés, les processus stochastiques et la matière condensée. Au milieu des années 2000, le laboratoire s'est renforcé par l'arrivée de huit théoriciens venus de trois laboratoires de l'UPMC, ce qui a conduit à restructurer le laboratoire sous la forme de trois pôles de recherche de taille comparable regroupant les différentes équipes du laboratoire :

Pôle 1 : Physique Statistique et Modélisation pour la Chimie, la Géochimie et la Biologie

Pôle 2 : Physique Statistique

Pôle 3 : Corrélations Quantiques

#### 2) Localisation :

Université Pierre et Marie CURIE - UPMC

Tour 12/13 et Tour 13/23 5ème étage - 4, place Jussieu, case courrier 121

75252 Paris Cedex 05

Équipe de Direction : directeur M. Pascal Viot

Nomenclature AERES : ST2

#### Effectifs de l'unité :

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	20	19	19
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	17	17	17
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	4	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	5	5	5
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		1	1
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>42</b>

Taux de producteurs	<b>100 %</b>
---------------------	--------------



<b>Effectifs de l'unité</b>	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	15	
Thèses soutenues	17	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	11	
Nombre d'HDR soutenues	8	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	33	



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire a su développer, au fil du temps, une dynamique collective qui s'appuie sur un savoir-faire unique à l'interface entre physique théorique, matière condensée, chimie, biologie, géosciences.

Le laboratoire dispose de chercheurs de très haut niveau dans différents axes développés.

La qualité de la production scientifique et sa visibilité sont en constante augmentation.

Il a su s'adapter aux évolutions du paysage de la recherche française, notamment à travers l'obtention d'un nombre important de contrats de recherche.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Une dépendance trop importante aux ressources propres risque de provoquer des déséquilibres au sein du laboratoire, dans un contexte global de diminution probable des soutiens de base les prochaines années.

La dynamique de certaines thématiques, en particulier dans le Pôle 3, pourrait être compromise par les départs de plusieurs membres du laboratoire.

Après les travaux de désamiantage, la situation actuelle du laboratoire n'est pas satisfaisante : locaux insuffisants, fenêtres défectueuses, problèmes de réglage de la température, etc.

### Recommandations

Une discussion plus approfondie et un affichage plus clair des orientations scientifiques, probablement pour certaines en collaboration avec des laboratoires du site, semblent nécessaires.

Des solutions concrètes aux problèmes matériels doivent être apportées par les tutelles.



### 3 • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le LPTMC est une unité dont les activités sont en priorité consacrées à la recherche fondamentale autour de la physique théorique et de ses interfaces. Si on le place dans le paysage de la physique théorique en France, sa spécificité est la richesse et l'originalité des thématiques abordées, avec souvent des liens directs avec des équipes expérimentales. Ceci se matérialise, en particulier, à travers le profil des recrutements de chercheurs et enseignants-chercheurs. Par exemple, pour le CNRS, le laboratoire compte 9 membres de la section 02 (physique théorique), 3 membres de la 03 (propriétés électroniques de la matière condensée), 2 de la 05 (organisation et dynamique de la matière condensée) et 6 membres de la 13 (chimie physique). Cette capacité à attirer des chercheurs de profils variés et à créer une dynamique collective qui tire profit des différentes approches démontre la pertinence d'un travail de fond et de longue haleine qui porte aujourd'hui ses fruits.

La production scientifique est actuellement d'excellente qualité. Son volume a nettement augmenté ces dernières années, passant pour les publications ACL de 82 articles en 2007 à 119 en 2011, pour totaliser 550 articles pour l'ensemble de la période (dont 46 Physical Review Letters et 5 PNAS). Au-delà des aspects quantitatifs, les travaux effectués au sein du LPTMC ont surtout gagné en qualité et en impact. La publication d'articles dans des revues telle que Nature, Nature Physics, Nature Chemistry, Nature Materials, Nature Geoscience est un indicateur de l'excellence des résultats obtenus dans les différents thèmes développés. Ceci est aussi confirmé par le nombre important de contrats ANR, ERC et industriels dans lesquels le LPTMC joue souvent un rôle pilote.

#### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le LPTMC a su s'adapter aux évolutions du paysage de la recherche française, notamment à travers l'obtention d'un nombre important de contrats de recherche. Il a obtenu 17 contrats ANR, 2 ERC, 2 contrats industriels, 2 contrats Convergence de l'UPMC, et plusieurs contrats de coopération internationale, notamment à travers le CNRS. Mis à part les contrats ERC, on note cependant une absence relative de contrats européens, ce qui constitue souvent une faiblesse des laboratoires français.

Le LPTMC a également joué un rôle leader dans la création et l'animation d'un GDR centré autour de thématiques liées à la biologie. Il participe activement à deux Labex portés par des laboratoires de la région parisienne, Matisse autour des nouveaux matériaux à l'interface entre la physique et la chimie, et Calsimlab qui permettra prochainement l'acquisition d'une machine de calcul parallèle de haute performance. La réalisation de ce dernier projet et la mise en place de la formation correspondante, dans laquelle le LPTMC joue un rôle majeur, sera un atout considérable pour le laboratoire. Il lui permettra de développer au plus haut niveau son expertise et ses capacités en calcul scientifique, déjà largement reconnues.

#### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Malgré des activités relevant de la recherche fondamentale, le LPTMC a su tisser des relations solides avec le monde industriel (deux contrats avec la SNECMA, des liens avec Saint-Gobain Recherche qui se matérialisent à travers des collaborations, l'échange et l'embauche ultérieure d'un certain nombre d'étudiants). Il est aussi à l'origine, au cours du dernier contrat, de plusieurs brevets.

Des membres du laboratoire sont également impliqués dans des activités de vulgarisation, dont la qualité a été reconnue en 2008 à travers un prix de la Société Française de Physique.

#### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

Il est souligné que les contrats de recherche obtenus ne sont pas répartis de manière homogène parmi les trois pôles du laboratoire. Si l'augmentation globale des crédits sur contrat permet de libérer des moyens pour compenser les baisses de crédits récurrents pour les équipes disposant de moins de ressources, ces déséquilibres risquent sur le long terme de compromettre le fonctionnement du laboratoire. Il est dans l'intérêt des tutelles de veiller à maintenir un bon équilibre des sources financières afin de favoriser un développement harmonieux du laboratoire.



Au niveau de la gestion des ressources humaines et de la vie du laboratoire, il y a eu un renouvellement important de l'équipe administrative ; la situation actuelle est bonne. Pour les chercheurs et enseignants-chercheurs, le laboratoire est en train de surmonter le problème créé par le nombre important de maîtres de conférences qui mérite une promotion. L'excellent niveau des maîtres de conférences trouve également une confirmation par le recrutement, assez rare pour mériter d'être signalé, de plusieurs d'entre eux au CNRS dans les années récentes. Le conseil de laboratoire et les assemblées générales organisées plusieurs fois par an assurent un bon échange d'information et un dialogue de qualité entre les membres.

L'organisation en trois pôles est une conséquence de l'arrivée en 2005 de chercheurs en provenance d'autres laboratoires. Après une période naturelle d'adaptation, et à la lumière des évolutions thématiques des différents groupes, force est de constater que l'intitulé des différents pôles et leur organisation manquent de lisibilité et ne mettent pas en valeur les atouts du laboratoire. Il est probablement temps de repenser cette organisation.

Suite aux travaux de désamiantage, la situation actuelle du laboratoire n'est pas satisfaisante. Les mètres carrés alloués au laboratoire semblent insuffisants, de nombreux problèmes liés, par exemple, au contrôle de température, à des fuites d'eau, à des fenêtres défectueuses, nous ont été signalés. Il est de la responsabilité des tutelles de fournir des réponses satisfaisantes à ces demandes et de faire en sorte que les conditions de travail des chercheurs soient conformes aux normes requises pour une recherche de qualité.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'implication du LPTMC dans la formation par la recherche est forte, tant au niveau des chercheurs que des enseignants-chercheurs. Sur la période 2007-2012, le laboratoire a formé 17 doctorants (15 sont en cours) et accueilli 11 post-doctorants. L'ambiance qui règne parmi ceux-ci est bonne, et tant les conditions de travail que le niveau d'encadrement sont tout à fait satisfaisants. Le niveau de publication des étudiants est très bon, certains d'entre eux étant impliqués dans des recherches de très haut niveau depuis le début de leur thèse. Ils effectuent ensuite des post-docs dans des laboratoires d'excellente qualité.

Les enseignants-chercheurs du laboratoire exercent des responsabilités importantes au sein des formations de l'université :

- Responsabilité d'une licence mention Physique
- Responsabilité de spécialités master 2 : Ingénierie pour le nucléaire
- Responsabilité de spécialités master 2 : Education et Formation
- Responsabilité de master 2 : MSA spécialité systèmes complexes

Plusieurs chercheurs et enseignants-chercheurs donnent également des cours au niveau des masters 1 et 2. Le laboratoire fournit aussi des locaux pour l'enseignement de plusieurs masters.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Dans les prochaines années, un certain nombre de départs de chercheurs du laboratoire, soit à la retraite, soit vers d'autres laboratoires, risque de fragiliser certaines thématiques du laboratoire. Il semble important que le laboratoire prenne ces éléments en compte et les incorpore à sa stratégie scientifique. Des réflexions pour la mise en place de projets communs et pour le renforcement de collaborations devraient être menées notamment avec le laboratoire Jean Perrin pour ce qui concerne la dynamique et les méthodes stochastiques des systèmes vivants, et avec le LPTHE pour ce qui touche à la théorie de la matière condensée.

Même s'il est généralement difficile de prévoir les résultats qui seront obtenus dans une thématique donnée et qu'il peut y avoir une certaine dose d'opportunisme dans les recrutements qui seront effectués, il est indispensable pour le laboratoire de définir et d'afficher plus clairement les orientations scientifiques qu'il souhaite poursuivre à moyen terme, en prenant en compte les évolutions internes mais également celles de l'environnement proche.



## 4 • Analyse pôle par pôle

**Pôle1 :** Physique statistique et modélisation pour la chimie, la géochimie et la biologie

**Nom du responsable :** M. Bertrand GUILLOT

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	9	8	8
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	5	5	5
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	3	4	4
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	6	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	7	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	10	



## • Appréciations détaillées

Le comité a été fortement impressionné par la qualité et le dynamisme du pôle 1. Les travaux concernent tant l'application de méthodes éprouvées de modélisation en mécanique statistique à des applications en chimie, biologie et géochimie que le développement de méthodes nouvelles, notamment basées sur la théorie des phénomènes stochastiques. Ce dernier domaine a notamment permis de renouveler la compréhension que l'on avait de phénomènes en biologie. L'appréciation sur la qualité du pôle est au plus haut niveau. Le comité d'experts porte également un avis très positif sur le caractère interdisciplinaire de certaines recherches menées. Cette impression générale d'excellence est confortée dans l'analyse plus détaillée des mesures des activités de recherche et d'enseignement.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le point le plus fort de ce pôle est sans conteste l'activité centrée sur les méthodes stochastiques (temps de premier passage) et les applications en chimie et en biologie. Les résultats obtenus sont reconnus dans la communauté scientifique comme étant de premier ordre et à la base d'une nouvelle vision pour des problématiques de biologie, de matière molle ou de chimie. Les autres groupes appliquent de manière très dynamique la modélisation à l'échelle atomique pour la caractérisation de matériaux sous pression (géochimie) ou de matériaux biologiques agissant sur plusieurs échelles d'espace et de temps.

212 publications dans des revues à comité de lecture sont répertoriées, avec notamment des PRL, des Nature Chemistry et Geoscience, des PNAS. Les invitations fréquentes à des conférences sont un autre point fort. Tous les indicateurs démontrent que l'équipe est au meilleur niveau international.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le pôle 1 est sans conteste celui qui est le plus actif dans la recherche et l'obtention de contrats. Depuis 2008, 12 ANR ont été obtenues, deux bourses ERC et d'autres contrats de recherche appliquée. Cela montre certainement que les thèmes abordés sont des thèmes porteurs, actuels, mais aussi et de manière impressionnante la qualité des recherches entreprises. Notons aussi l'initiative d'un GDR (ADN) en modélisation biologique dont l'équipe est l'instigatrice.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Plusieurs contrats ont été conclus pour des collaborations avec des entreprises (Snecma et Saint Gobain, contrats convergence) qui montrent un nouveau souci de s'impliquer dans la vie économique, de nouer des relations en dehors du monde académique.

L'existence de brevets et le développement de nouvelles techniques expérimentales basées sur les résultats du groupe sont remarquables.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Les thèmes abordés par l'équipe sont variés, les techniques parfois différentes : les expertises des membres du pôle recouvrent la chimie, la physique, avec des contributions en biologie, géologie et sciences de l'ingénieur. Néanmoins, plusieurs collaborations entre des groupes différents du pôle ont été constatées. Pas de problème particulier relevé, les équipes savent collaborer dans la définition des projets et objectifs quand cela est nécessaire.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Onze thèses encadrées par des membres du pôle ont été soutenues dans la période depuis 2007, six sont en cours. Les contrats et les bourses ANR ont permis de maintenir un flux régulier de post-docs et de chercheurs au laboratoire.

Plusieurs membres du pôle participent à l'enseignement en M1 et M2.



### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Les projets scientifiques dans les différents volets évoqués plus haut sont poursuivis et s'inscrivent dans la continuité.

### Conclusion

Le comité d'experts est d'avis que le pôle 1 du LPTMC est au meilleur niveau international et fonctionne de manière très satisfaisante. L'équipe contient des expertises variées dans des domaines différents : cela donne un caractère interdisciplinaire au groupe, tout en maintenant le niveau élevé des techniques utilisées. Le pôle sait aussi profiter de l'excellence de ses membres les plus en pointe, avec des résultats impressionnants.



**Pôle 2 :** Physique statistique

**Nom du responsable :** M. Gilles TARJUS

**Effectifs :**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	7	7	7
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	6	6	6
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	4	
Thèses soutenues	4	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	11	



## • Appréciations détaillées

L'impression globale sur le pôle 2 est très positive. Le comité a particulièrement apprécié que des chercheurs venant d'horizons scientifiques différents aient pu mener des collaborations très prometteuses et qui ont déjà donné lieu à des résultats très intéressants. Le nombre de publications et d'invitations à des conférences est élevé et l'implication de plusieurs membres du groupe dans l'enseignement et le fonctionnement de l'université est aussi très importante. Ce pôle se caractérise de plus par de fortes collaborations avec les membres des deux autres pôles du laboratoire.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La qualité de la production scientifique du pôle 2 est d'un très bon niveau. Les projets de recherche de ce pôle couvrent des thèmes comme les transitions de phase hors équilibre, les systèmes désordonnés, la frustration géométrique, la physique des membranes ou des aspects mathématiques en physique statistique. Le comité a remarqué les activités autour du groupe de renormalisation non perturbatif qui représentent un très haut niveau de technicité et dont le domaine d'application est extrêmement varié. Ces techniques sont désormais aussi utilisées dans les thèmes de recherche du pôle 3 ainsi que dans des applications au graphène. Le comité a particulièrement apprécié que cette technique appliquée au problème du modèle d'Ising en champ aléatoire ait donné lieu à des collaborations entre physiciens venant de domaines différents. Par ailleurs, les activités autour de la transition vitreuse sont de premier plan, avec de nombreuses collaborations au niveau national. Les avancées théoriques sont prometteuses (RFOT) dans un sujet très compétitif et attirant l'attention des meilleurs groupes internationaux.

Dans la dernière période, les membres du pôle ont publié plus de 130 articles dans des revues à comité de lecture de très bonne renommée (majorité de Physical Review B et E et Physical Review Letters).

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

On constate dans cette période la participation à un projet ANR et plus de 80 invitations à des conférences. Par ailleurs un chercheur confirmé, de renommée internationale, a intégré l'équipe récemment. On peut aussi insister sur le fait que dans certaines thématiques, les activités de recherche se font en collaboration avec les équipes les plus prestigieuses au niveau international.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Certains membres de l'équipe sont très impliqués dans les activités de vulgarisation scientifique avec la rédaction de plusieurs ouvrages et articles destinés à un public large. Il faut aussi noter la participation au conseil scientifique de l'université.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Pour une vaste majorité de membres du pôle, on constate une très grande interaction entre différents membres mais aussi avec des membres des pôles 1 et 3. Le comité a particulièrement apprécié que cette synergie ait donné lieu à des travaux très originaux, combinant des thématiques ou techniques relevant de communautés traditionnellement séparées.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Quatre thèses encadrées par des membres du pôle ont été soutenues durant la période, et quatre sont en cours. On constate aussi une implication particulièrement importante des chercheurs et enseignants-chercheurs dans diverses formations de l'UPMC, avec notamment la responsabilité de la licence de physique, de la spécialité « systèmes complexes » dans le M2 de modélisation scientifique et de nombreuses interventions dans différents M2.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet du pôle s'inscrit dans la continuité des travaux actuels, avec des projets scientifiques couvrant les différents volets évoqués précédemment, dont la faisabilité ne fait pas de doute.



## Conclusion

Le comité d'experts considère comme un point particulièrement fort les synergies existantes entre plusieurs chercheurs et enseignants-chercheurs venant d'horizons divers et possédant des expertises sur des sujets particulièrement variés. Ces collaborations ont déjà donné lieu à des résultats remarquables et nous encourageons très fortement les membres du pôle à poursuivre dans cette direction ainsi que dans la consolidation des interactions avec les deux autres pôles du laboratoire. Une autre recommandation formulée par le comité d'experts la poursuite de l'ouverture à l'international, notamment via la participation à des programmes européens ou internationaux.



**Pôle 3 :** Corrélations quantiques

**Nom du responsable :** M. Nicolas DUPUIS

**Effectifs :**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisant du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	4	4
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	6	6	6
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	5	
Thèses soutenues	2	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	4	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	10	



## • Appréciations détaillées

Les travaux sur les corrélations quantiques du pôle 3 sont d'excellente facture et compétitifs au plan international. Le comité d'experts a apprécié l'originalité et la complémentarité des thématiques de recherche abordées. Certaines recherches sont très novatrices, par exemple sur de nouvelles théories dans les atomes froids, le magnétisme dans les gaz d'électrons bi-dimensionnels, la quête de nouvelles phases quantiques de la matière tels que les « liquides de spin quantiques » et des phases topologiques quantiques qui peuvent avoir des retombées importantes pour l'information quantique par exemple. Les collaborations avec les groupes expérimentaux sont également importantes, par exemple dans le contexte des atomes froids, des systèmes d'électrons et des systèmes de spins dans des réseaux de type Kagomé. Les membres du pôle 3 sont très impliqués dans l'enseignement et l'organisation de l'université.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique est excellente. Le comité a noté le très large spectre des thématiques de recherche abordées, allant du magnétisme frustré en passant par les gaz d'électrons bi-dimensionnels et les systèmes d'atomes froids, jusqu'à des applications de modèles de spin pour l'information quantique. On peut noter la variété des approches théoriques utilisées : des théories de champs rigoureuses pour des systèmes de spin (Phys. Rev. Lett. 108, 207204, 2012), des problèmes d'anyons (Phys. Rev. B 78, 245121, 2008) et Phys. Rev. E 78, 021106, 2008) et pour les systèmes de fermions à plusieurs couleurs à une dimension (voir par exemple Phys. Rev. A 80, 041604, 2009) en passant par le groupe de renormalisation non-perturbatif (Phys. Rev. B 83, 172501, 2011) faisant ainsi une connexion avec le pôle 2, jusqu'à des algorithmes numériques très compétitifs, par exemple, de Monte Carlo classique et quantique (voir par exemple PRL 107, 110402, 2011 et Phys. Rev. A 85, 033602, 2012). Le comité d'experts a enfin apprécié les collaborations avec les expérimentateurs, par exemple, dans le contexte des atomes froids et des gaz de Bose bi-dimensionnels et des systèmes de spin dans des réseaux de Kagomé. Dans la dernière période, le pôle a publié 158 articles dans des revues à comité de lecture d'excellente renommée.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Pendant cette période, on peut noter un nombre significatif d'invitations à des conférences ; voir par exemple la conférence et les Workshop récents à KITP Santa-Barbara (2012) portant sur « Frustrated Magnetism and Quantum Spin Liquids ». La recherche sur les atomes froids est très active au niveau national et international et les sujets de recherche sont compétitifs avec les activités dans le domaine (Résonance de Feshbach et états d'Efimov, Gaz de Bose-Quasi bidimensionnel, Gaz fermionique en basse dimensions, Transition superfluide-isolant de Mott). La recherche sur les phases de spin non-conventionnelles et les liquides de spin est un domaine très actif internationalement, voir par exemple, L. Balents Nature 464 199-208 (2010). La recherche sur les phases topologiques et les applications en information quantique est également très compétitive avec des collaborations internationales importantes. Cette recherche est motivée par les récents progrès réalisés tant sur le plan expérimental que théorique (résultats exacts pour le modèle dit de Kitaev sur le réseau en nid d'abeilles) et des collaborations avec une équipe du LPTHE.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Certains membres du pôle sont très impliqués dans la vulgarisation et la diffusion scientifique ; par exemple, livre sur Léon Brillouin et les croisées des ondes (éditions Belin), et sur le réchauffement climatique CNRS éditions, Paris (2011).

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

On constate une grande synergie et une cohérence globale au sein du pôle mais aussi avec des membres du pôle 2. Le comité d'experts a apprécié que cette synergie ait donné lieu à des travaux originaux par exemple dans le cadre du groupe de renormalisation non-perturbatif appliqué au modèle de Bose-Hubbard. L'étude du désordre (dans les systèmes bosoniques corrélés) fait aussi un lien avec le pôle 2.



### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Pendant la période du contrat, deux thèses ont été soutenues et cinq sont en cours. Il faut aussi noter la participation aux Olympiades de physique en France. Des membres du pôle sont aussi impliqués dans l'enseignement au niveau des masters.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet du pôle s'inscrit dans la continuité, avec des projets scientifiques très en vogue et originaux. Les méthodes théoriques et numériques utilisées encouragent la faisabilité du projet.

### Conclusion

La recherche sur les corrélations quantiques au LPTMC est excellente et très visible au niveau national et international. Le comité d'experts a particulièrement apprécié l'originalité et la variété des thématiques ainsi que leur cohérence globale. La recherche du pôle 3 est très compétitive, avec des sujets de recherche très actuels et au meilleur niveau international, en lien avec des développements expérimentaux en cours. Les méthodes utilisées couvrent un large spectre, depuis les approches théoriques et mathématiques jusqu'aux méthodes numériques de pointe. Le comité d'experts encourage les membres du pôle 3 à garder la même productivité scientifique exemplaire et à continuer à s'impliquer dans l'encadrement de stagiaires et de doctorants. Le comité d'experts a noté plusieurs départs au sein du pôle 3 ainsi qu'une arrivée au niveau CR01 et invite donc les membres à une réflexion sur l'évolution du pôle « corrélations quantiques ». Le comité d'experts a aussi noté un effort d'interaction avec les membres du LPTHE à travers la mise en place d'un séminaire commun. Le comité d'experts encourage aussi les membres du pôle à participer à des projets européens.



## 5 • Déroulement de la visite

Dates de la visite :

Début : Mardi 06 janvier 2013

Fin : Mercredi 07 janvier 2013

Lieu de la visite : LPTMC

Institution : LPTMC

Adresse : Tour 12/13, Couloir1213-1323,  
5ème étage, case 121, 4, Place Jussieu, 75252 Paris

Déroulement ou programme de visite :

### Mardi 8 Janvier

8h30 :	Accueil café : Tour 12/13 salle 523
9h	Présentation du bilan du laboratoire par le directeur (45'+15' discussion)
10h	Pôle 1 (présentations de 20'+10' discussion) "Simulations moléculaires et modélisation des liquides, des verres et des géomatériaux" "Dynamique chimique et thermique à l'échelle du nanomètre"
11h	Pause-café
11h15	Pôle 1 (présentations de 20'+10' discussion) "Dynamique stochastique des systèmes réactifs et vivants" "Modélisation multi-échelles de la matière vivante"
12h30	Buffet
14h00	Pôle 2 (présentations de 20'+10' discussion) "Transition vitreuse et processus stochastiques " "Systèmes désordonnés" "Criticalité dans les systèmes à l'équilibre et hors de l'équilibre thermodynamique" "Mécanique statistique algébrique"
16h 00	Pause-café
16h30	Rencontre du comité d'experts avec le conseil de laboratoire (60')
17h30	Rencontre avec les Tutelles (60')



Mercredi 9 Janvier

9h	Pôle 3 (présentations de 20' +10' discussion) "Magnétisme quantique " "Gaz d'électrons en basse dimension" "Gaz froids" "Info quantique, décohérence et combinatoire des phénomènes collectifs quantiques"
11h	Pause-café
11h 15	Présentation du projet par le directeur
11h 45	Rencontre avec les non-permanents, ACMO et COFO (45')
12h30	Délibération du comité d'experts AERES
16h30	Fin de l'évaluation



## 6 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

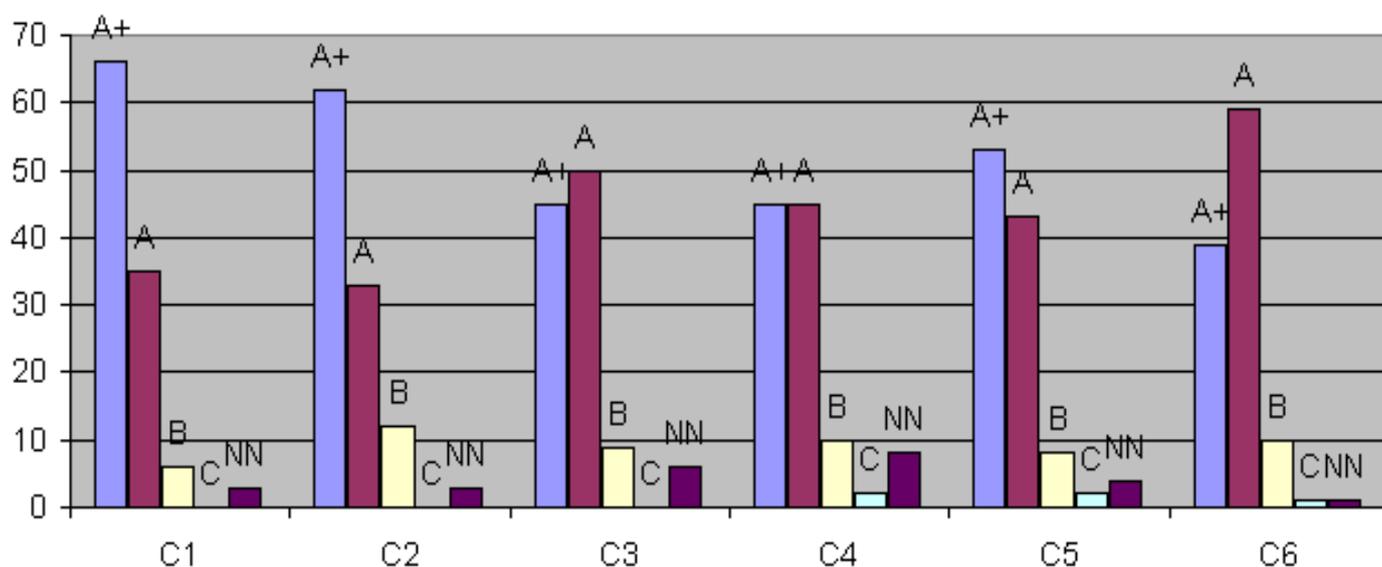
### Notes

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	66	62	45	45	53	39
A	35	33	50	45	43	59
B	6	12	9	10	8	10
C	0	0	0	2	2	1
Non Noté	3	3	6	8	4	1

### Pourcentages

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	60%	56%	41%	41%	48%	35%
A	32%	30%	45%	41%	39%	54%
B	5%	11%	8%	9%	7%	9%
C	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Non Noté	3%	3%	5%	7%	4%	1%

Domaine ST - Répartition des notes par critère





## 7 • Observations générales des tutelles

Paris le 29 05 2013

Le Président  
Didier Houssin  
Agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur  
20 rue Vivienne - 75002 PARIS

M. le Président,

Nous avons pris connaissance avec le plus grand intérêt de votre rapport concernant le projet du Laboratoire de physique théorique de la matière condensée, porté par Pascal Viot. Nous tenons à remercier l'AERES et le comité pour l'efficacité et la qualité du travail d'analyse qui a été conduit.

Ce rapport a été transmis au directeur du laboratoire. Nous prenons acte des recommandations qui ont été formulées et qui n'appellent aucun commentaire particulier de notre part.

Restant à votre disposition pour de plus amples informations, je vous prie de croire, M. le Président, à l'expression de mes salutations respectueuses.

Le Vice -Président Recherche et Innovation

Paul Indelicato

