



# LCPMR - Laboratoire de chimie physique - matière et rayonnement

## Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LCPMR - Laboratoire de chimie physique - matière et rayonnement. 2013, Université Pierre et Marie Curie - UPMC, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02031056

**HAL Id: hceres-02031056**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031056>**

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 Chimie-Physique, Matière et  
Rayonnement

LCPMR

sous tutelle des établissements et  
organismes :

Université Paris 6 – Pierre et Marie Curie

Centre National de la Recherche Scientifique



Décembre 2012



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 et ses équipes internes ont obtenu les notes suivantes.

• Notation de l'unité : **Laboratoire de Chimie Physique - Matière et Rayonnement**

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

• Notation de l'équipe : **Strongly correlated systems - Magnetic materials**

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

• Notation de l'équipe : **Interfaces, multimerals - X-ray sources and optics**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	B	A	A	A

• Notation de l'équipe : **Electronic structure and inner-shell processes**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	B	B	A	A	A

• Notation de l'équipe : **Functionalized and environmental surfaces**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	B	B	A	A	A



- Notation de l'équipe : Relaxation dynamics of inner-shell excited atoms, molecules and clusters

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

- Notation de l'équipe : Multiple photoionization studies by electron coincidence spectroscopy

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

- Notation de l'équipe : Dynamics of quantum systems in strong fields

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



# Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Laboratoire Chimie-Physique, Matière et Rayonnement
Acronyme de l'unité :	LCPMR
Label demandé :	Unité Mixte de Recherche
N° actuel :	UMR 7614
Nom du directeur (2012-2013) :	M. Alain DUBOIS
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M. Alain DUBOIS

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Denis RAOUX, Institut Néel - CNRS, Grenoble
Experts :	M. Mustapha ABDELMOULA, LCPME, Nancy (représentant du CoNRS)
	M. Lorenzo AVALDI, CNR, Rome, Italie
	M. Henri BACHAU, CELIA, Bordeaux
	M. Paul Antoine HERVIEUX, IPCMS, Strasbourg
	M. Roberto MARQUARDT, ICS, Strasbourg (représentant du CNU)
	M. Edmond PAYEN, Université Lille 1, Villeneuve d'Ascq
	M <sup>me</sup> Stefania PIZZINI, Institut Néel - CNRS, Grenoble

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M<sup>me</sup> Gilberte CHAMBAUD

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

M<sup>me</sup> Florence BABONNEAU, Université Pierre et Marie Curie

M. Claude POUCHAN, CNRS-INC

M<sup>me</sup> Pascale ROUBIN, CNRS-INP



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Campus Curie, 11 rue Pierre et Marie Curie, 75005 Paris

### Équipe de Direction

Directeur M. Alain DUBOIS

Directeur-Adjoint M. Francis PENENT

### Nomenclature AERES

ST4

### 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	18	18	18
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	11	9	8
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	16	16	4
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	4	4	4
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1 +1 Chaire d'Exc. + 5 post-doc	1	1
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>56</b>	<b>48</b>	<b>35</b>
<b>Taux de producteurs</b>	<b>97 %</b>		



<b>Effectifs de l'unité</b>	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	17	
Thèses soutenues	18	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	17	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	20	20





## 2 • Appréciation sur l'unité

A l'interface de la chimie et de la physique, le LCPMR présente une spécificité et des compétences uniques au niveau national dans le domaine de la spectroscopie en rayonnement X, héritées de sa longue histoire.

Il a cependant su largement les renouveler au cours de la dernière décennie par l'utilisation intensive du rayonnement synchrotron X, notamment au LURE, et maintenant en développant un partenariat fort avec SOLEIL pour développer de nouvelles spectroscopies comme la diffusion inélastique des X (RIXS) ou les études dynamiques à l'échelle de la femtoseconde.

La qualité des recherches menées en phase gazeuse comme en matière condensée est internationalement reconnue. Elle repose en partie sur l'expertise dans la construction de spectromètres X, une tradition du laboratoire bien maintenue. Une autre raison des succès du LCPMR est l'étroite collaboration entre les équipes d'expérimentateurs et de théoriciens qui permet l'interprétation de mécanismes très complexes dans l'interaction matière - rayonnement.

Le laboratoire continue de se renouveler en devenant depuis deux ans un leader national pour l'utilisation des sources de rayonnement X de 4<sup>ème</sup> génération et pour les études de la dynamique électronique femtoseconde et sub femtoseconde dans l'interaction rayonnement X - matière.

Le LCPMR est une UMR dont les tutelles sont l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC) via l'UFR de Chimie, et le CNRS. Il est rattaché en principal à l'Institut de Chimie du CNRS et en secondaire à l'Institut de Physique. Depuis sa création, il est implanté sur le campus Curie ; il doit déménager en 2014-2015 pour rejoindre le site principal de l'UPMC à Jussieu.

### Points forts et possibilités liées au contexte

- Expertise unique au niveau national dans les différentes méthodes de spectroscopie X ;
- Dans le peloton de tête au niveau international pour les études sur l'interaction rayonnement X - matière dans les atomes et molécules ;
- Très fort couplage avec le Synchrotron SOLEIL, générateur d'ouvertures scientifiques et de collaborations fortes nationales et internationales ;
- Leader au niveau national dans l'utilisation pour la spectroscopie X des sources de rayonnement X de 4<sup>ème</sup> génération, Free Electron Lasers (XFELs) et génération d'harmoniques élevées ;
- Bonne stratégie d'évolution scientifique, avec l'accent mis dans le projet du laboratoire, tant dans le domaine expérimental que théorique, sur la dynamique électronique aux échelles de la femto et atto seconde, et sur la spectroscopie X femtoseconde pour la matière condensée et le magnétisme ;
- Excellent couplage entre théoriciens et expérimentateurs ;
- Fortes compétences en instrumentation ; réalisation d'appareillages uniques au niveau international permettant des premières scientifiques.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

- Relations avec le monde économique et industriel essentiellement limitées à une équipe ;
- Reconnaissance internationale et communication insuffisantes de certaines équipes, malgré la qualité de leurs travaux ;
- Inhomogénéité entre les équipes pour le nombre de thèses encadrées, même si celui-ci est globalement correct ;
- Insertion trop faible dans la politique scientifique de l'UPMC. Le LCPMR a un rôle moteur à jouer du fait de sa position à l'interface entre Chimie et Physique et de son couplage unique avec SOLEIL.



### Recommandations

- Mettre en œuvre le projet à cinq ans de l'unité que le comité d'experts soutient ;
- Maintenir un équilibre entre une recherche expérimentale au laboratoire, et celle menée auprès de SOLEIL et sur les XFELs ;
- Maintenir la collaboration forte entre théoriciens et expérimentateurs qui représente une force essentielle du laboratoire ;
- Devenir moteur dans les initiatives de structuration de la Chimie Physique à l'UPMC et au niveau parisien ; s'intégrer davantage dans les structures de la Physique ;
- Veiller à définir un programme scientifique propre au laboratoire dans les accords d'association avec SOLEIL concernant les appareillages installés par le LCPMR ;
- Réaliser un effort de communication (participation aux congrès internationaux, écoles, politique de publication plus agressive) significatif pour certaines équipes.



### 3 • Appréciations détaillées

Le programme scientifique de l'unité est large : ses 3 axes de recherche couvrent en effet la dynamique de l'interaction matière-rayonnement X en phase gazeuse atomique et moléculaire, la réactivité des interfaces et surfaces, les structures électronique et magnétique de matériaux complexes et de nanostructures ainsi que leurs dynamiques à l'échelle de la femto-seconde. Malgré sa diversité apparente, elle présente cependant une vraie cohérence interne qui repose sur une culture commune dans la compréhension fine des mécanismes fondamentaux de l'interaction entre les rayons X et la matière, ainsi que sur l'utilisation de techniques expérimentales communes.

La taille limitée du laboratoire et la forte interaction entre les théoriciens et les expérimentateurs contribuent aussi à cette cohérence.

Le plateau technique en interne et celui implanté auprès des synchrotrons sont remarquables et sont un des atouts du laboratoire. Beaucoup d'appareils ont été conçus et réalisés au LCPMR grâce à l'expertise des chercheurs porteurs des projets et à la compétence de l'équipe technique. Le laboratoire doit être félicité pour le succès de son programme extrêmement ambitieux de réalisation de spectromètres auprès des synchrotrons alors qu'il a été mené avec des moyens humains limités. Les spectromètres installés à SOLEIL, comme le spectromètre d'émission en X mou AERHA, les ensembles expérimentaux HERMES, CELIMENE et HAXPES ou le bâti de photoémission en atmosphère contrôlée, présentent des performances uniques. Il faut aussi souligner la qualité du plateau disponible en interne, que ce soit pour la caractérisation en réflectométrie et spectrométrie X, pour la photoémission, ou pour l'élaboration d'échantillons.

Il est donc crucial que le laboratoire ait dans le futur des moyens financiers suffisants pour assurer son fonctionnement et procéder à l'amélioration de ce parc unique.

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

La qualité de la production scientifique est en partie due à la collaboration très étroite entre théoriciens et expérimentateurs pour l'interprétation fine des résultats expérimentaux, qui est une des forces du laboratoire. Les collaborations entre les équipes expérimentales sont réelles, mais plus limitées. Elles semblent en progression, notamment autour des expériences auprès des XFELs qui nécessitent des équipes larges utilisant des appareillages communs.

Au cours du précédent contrat, le LCPMR a su mettre en place une stratégie scientifique sur le long terme largement centrée autour de l'utilisation de SOLEIL, mais avec aussi une forte activité sur site propre, en particulier dans le domaine de la caractérisation de multicouches pour l'optique en UV extrême. L'implication dans SOLEIL a entraîné un effort de développement instrumental exceptionnel pour une unité de cette taille. Cet effort commence à porter ses premiers fruits depuis près de 2 ans. Les premiers résultats obtenus principalement en phase gazeuse atomique et moléculaire sont excellents. Les prochaines années devraient apporter une moisson de résultats spectaculaires en utilisant les spectromètres novateurs que les équipes du laboratoire ont installés sur SOLEIL ; on mentionnera notamment la diffusion inélastique des X mous en phases gazeuse et condensée avec le spectromètre AERHA installé sur la ligne SEXTANT, la photo-émission en X durs ou la réactivité des surfaces et la catalyse avec la photo-émission en atmosphère contrôlée sur TEMPO. Il en est de même avec les équipements de laboratoire installés récemment comme la photo-émission.

Les 4 équipes concernées par des accords de partenariat avec SOLEIL pour l'exploitation des appareillages installés, sont et seront au cœur de nombreuses collaborations, sources de renouvellements thématiques et d'enrichissements scientifiques uniques. Il leur faut cependant veiller à ne pas tomber dans le risque de la dispersion qui pourrait les guetter et à continuer à avoir des thématiques propres fortes et à être leaders dans le cas de collaborations larges comme pour les expériences sur les XFELs.

Du fait de la fermeture du Lure fin 2003 et de la faible disponibilité de SOLEIL jusqu'en 2010, l'essentiel des résultats expérimentaux obtenus ces 5 dernières années l'a été auprès des synchrotrons étrangers. Il est à noter que les équipes du LCPMR ont réussi à implanter leurs appareillages auprès de plusieurs de ces centres - ce qui est difficile vu leur surcharge - et à y obtenir un temps de faisceau suffisant. Elles y ont obtenu des résultats remarquables avec plusieurs premières dans différents domaines de la chimie physique atomique et moléculaire et en phase condensée (cf. les rapports détaillés par équipe).



Récemment, les théoriciens et les expérimentateurs du LCPMR ont ouvert une nouvelle étape dans la stratégie scientifique de l'unité, celle de l'utilisation des sources X de 4ème génération pulsées et extrêmement intenses pour la spectroscopie X femtoseconde, montrant ainsi leur capacité d'évolution vers la science la plus novatrice. Ils en sont devenus en deux ans les leaders au niveau national reconnus internationalement. Ce point est détaillé dans la suite du rapport.

Les succès du LCPMR reposent largement sur la maîtrise des techniques de spectroscopies X photoniques et électroniques par ses différentes équipes expérimentales et sur la qualité du personnel technique, qui ont permis des développements expérimentaux novateurs au laboratoire, mais surtout auprès des synchrotrons. C'est en particulier le cas pour les spectromètres à électrons et ions Hermes et Celimene qui ont donné des résultats superbes sur la dynamique complexe électronique et nucléaire à l'échelle de l'atome ou de la molécule.

Les deux équipes centrées sur la théorie et la simulation interagissent remarquablement avec les expérimentateurs, comme mentionné plus haut. Elles ont également une activité propre de très grande qualité et un rayonnement international reconnu. C'est en particulier le cas dans le domaine de la dynamique des systèmes quantiques. Les travaux théoriques sur les interactions laser-matière en champ fort et la dynamique électronique à l'échelle sub femtoseconde ont un fort rayonnement international. Ils sont moteurs dans l'évolution du laboratoire vers l'utilisation des sources de 4ème génération.

De manière générale, la production scientifique est excellente et s'est encore améliorée au cours des dernières années comme en témoigne le nombre et la qualité des publications. On note 313 publications sur 5,5 ans, soit 2,6 par équivalent chercheur à temps plein et par an, soit une progression de 10% par rapport à la précédente évaluation. La moitié concerne des revues de grande qualité, avec par exemple 26 PRL (13 dans le précédent rapport), 6 Nature, 1 Report on Progress in Physics, etc...

Le nombre de communications orales (invitées ou non) est de 233 sur la période d'évaluation, soit d'environ 50 par an, ce qui est dans la moyenne des laboratoires. Par contre, il est difficile de s'y retrouver dans la liste fournie dans le rapport d'activité du laboratoire. Les conférences internationales et nationales ne sont pas séparées et les conférences invitées ne sont pas étiquetées. Cela nuit à une bonne évaluation du laboratoire. Sur les 6 équipes qui en donnent le nombre, on note une douzaine de conférences invitées par an, mais elles sont très inégalement réparties sur 3 d'entre elles. Un effort semble nécessaire dans certaines équipes, notamment auprès des plus jeunes chercheurs.

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

Le laboratoire a une réelle visibilité scientifique nationale et internationale attestée par de nombreuses collaborations avec des équipes reconnues, notamment dans la communauté du rayonnement synchrotron, mais aussi dans le domaine de la théorie et de la simulation. C'est clairement un des points forts du laboratoire.

Ces collaborations sont renforcées par les développements instrumentaux des équipes du LCPMR qui leur donnent une reconnaissance internationale dans le milieu. En particulier, la forte implication dans la construction de stations expérimentales novatrices à SOLEIL, puis dans leur exploitation, a fait du LCPMR le partenaire privilégié de SOLEIL au niveau national, ce qu'il convient de saluer au vu de la taille limitée du laboratoire, et lui ouvre de nombreuses collaborations nationales et européennes. Du fait de ses thématiques en chimie-physique, ces collaborations se font autant avec des équipes de physique que de chimie, ce qui est une richesse pour l'unité.

Au cours des deux dernières années, plusieurs équipes du LCPMR ont été pionnières en France dans l'utilisation des sources de 4ème génération, X-FELs et génération d'harmoniques élevées, et sont leaders au niveau national dans ce domaine, ce qui est d'autant plus remarquable que la France y est en retard.

La répartition des conférences invitées ou des publications dans les revues les plus prestigieuses est par contre inhomogène entre les équipes et certaines d'entre elles devraient avoir une politique de communication plus offensive. On note aussi plusieurs prix nationaux (prix d'instrumentation de la division de Chimie-Physique de la SFP et de la SCF, prix de la RECHERCHE) et étrangers (Michigan State University, prix de meilleure thèse en Chine).

Le succès aux appels d'offre nationaux et régionaux est à souligner, en particulier auprès de l'ANR (11 projets acceptés pour 2.2 M€, dont 7 coordonnés par des membres du laboratoire, une chaire d'excellence). Les nombreuses collaborations avec des équipes européennes reconnues devraient permettre un succès plus marqué dans les appels d'offre internationaux.



Un point particulier concerne l'insertion de l'unité au sein de l'UMPC et le rôle moteur que le LCPMR devrait y jouer encore plus du fait de ses spécificités à l'interface de la chimie et de la physique et de son couplage exceptionnel avec SOLEIL. Les collaborations scientifiques sont nombreuses avec les équipes de plusieurs laboratoires relevant autant de la physique que de la chimie. De ce point de vue, l'insertion de l'unité dans l'université est satisfaisante. Du point de vue institutionnel, le LCPMR est membre de l'UFR de Chimie et de la fédération SMART (en évolution pour le prochain contrat) qui vise à créer un pôle de chimie physique fort. Son appartenance à cette fédération, avec la participation de trois autres laboratoires de chimie, est évidemment à encourager afin de développer les collaborations avec ceux-ci. Encore faudrait-il que cette fédération ait une vie scientifique réelle ce qu'elle ne semble pas avoir réussi à faire jusqu'à présent. Le comité d'experts estime qu'un effort de structuration de la Chimie Physique de l'UPMC est à soutenir, mais que le contenu scientifique de la fédération, son programme, voire son contour, doivent être définis afin que sa création constitue un plus au niveau scientifique et qu'elle ne se résume pas à être un canal de transmission entre l'Université et les laboratoires. On peut anticiper que cette structure restera probablement légère et visera à créer des synergies entre les 4 unités (qui deviendront 3 dans le prochain contrat) tout en préservant leurs spécificités. Du fait de sa position particulière et de son dynamisme, le LCPMR a une responsabilité particulière vis-à-vis de cette fédération dont l'échec serait dommageable pour lui comme pour les autres membres de la fédération, et plus largement pour la communauté parisienne en chimie physique. Le comité souhaite donc que le LCPMR y ait un rôle moteur en vue de la mettre sur de bons rails. Symétriquement, il serait important que le laboratoire soit aussi associé aux structures relevant de la physique qui impliquent des laboratoires avec lesquels il a beaucoup d'interactions, comme l'INSP ou l'IMPMC. De même, sa contribution à l'enseignement en physique pourrait être utilement renforcée, puisqu'un seul enseignant-chercheur relève du département de physique alors que l'activité scientifique concerne autant la physique que la chimie.

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

Le LCPMR est un laboratoire de recherches fondamentales qui n'a qu'assez peu d'interactions avec le milieu socio-économique. A ce jour, une seule équipe développe une activité en partie appliquée dans les domaines de la caractérisation de multicouches pour l'optique X-UV et du développement de sources X-UV, avec des collaborations et quelques contrats industriels. Cette équipe a initié un projet original de réalisation d'une source de rayonnement en UV extrême accordable en longueur d'onde, en utilisant le rayonnement paramétrique émis par des électrons énergétiques dans des multicouches à période variable. Ce projet TPLUS, qui est susceptible d'applications en recherche et dans l'industrie pour la microélectronique, est ambitieux pour une équipe de 3 personnes ; sa faisabilité à l'échelle d'un prototype semble cependant à portée de l'équipe. Il serait néanmoins bon que l'équipe puisse être renforcée dans l'avenir, comme d'ailleurs le projet à 5 ans du laboratoire en formule le souhaite.

Ce projet à 5 ans prend d'ailleurs acte d'interactions insuffisantes avec l'environnement socio-économique. Il affiche une volonté d'ouverture de ses compétences vers des domaines d'applications. C'est le cas avec le développement de la photoémission en atmosphère contrôlée pour la catalyse et la réactivité, mais aussi pour des études de matériaux complexes comme les argiles. Un autre axe concerne l'extension de l'étude des mécanismes d'irradiation à des molécules d'intérêt biologique.

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

#### - organisation, management et locaux

Aucun changement n'est prévu à court terme dans l'organisation interne de l'unité qui demeure articulée avec 3 axes de recherche et 7 équipes. Cette structure a fait ses preuves ; il faut cependant peut-être que le laboratoire réfléchisse dans les années à venir à son adaptation aux changements en cours (départ d'une équipe à Marseille qui affaiblit l'axe 2, renforcement des liens entre les deux équipes de théoriciens, etc..) afin de les faciliter et les rendre plus lisibles.

Le management se passe dans une certaine convivialité, la politique de la direction semble bien acceptée des personnels enseignants, chercheurs et techniciens. Les structures de concertation sont classiques (bureau scientifique formé des chefs d'équipe et d'un représentant ITA, conseil de laboratoire de 17 membres dont 11 élus avec 5 ITA et un doctorant, tous deux se réunissant 4 fois par an et une assemblée générale annuelle). La répartition des ressources financières de soutien attribuées par l'UPMC et le CNRS non affectées à un projet spécifique et les demandes de postes auprès des organismes se font à travers des projets discutés d'abord en bureau scientifique puis en conseil de laboratoire. Il en est de même pour la répartition des bourses de thèses attribuées par les Ecoles Doctorales.



Le déménagement de l'unité vers le campus de l'UPMC constitue une opportunité pour le renforcement de son insertion dans l'université et sera évidemment positif sur le long terme. Les craintes exprimées à ce sujet par les divers personnels sont liées à la situation spécifique historique du laboratoire au sein du campus Curie et expriment une inquiétude quant aux conditions de ce déménagement. La discussion du comité avec la direction de l'UPMC a montré que ces craintes sont largement infondées. Le comité ne peut qu'encourager les directions de l'UPMC et du laboratoire à communiquer rapidement les conditions prévues pour l'installation du LCPMR à Jussieu et rassurer ainsi les personnels quant à la rationalité des locaux par rapport aux besoins.

#### **- ressources financières**

En ce qui concerne les investissements, le LCPMR a obtenu sur les 5 dernières années un fort support de l'ANR (2.2 M€), de la Région IdF (de l'ordre de 500K€) et du ministère MESR (417K€), ce qui lui a permis de mener à bien son ambitieux programme de développement expérimental.

Par contre, les ressources « récurrentes » de diverses natures en provenance de l'UPMC pour près de 60% et du CNRS pour moins de 40%, ont fortement diminué ces deux dernières années, passant de 216 K€ en 2010 à 210 K€ en 2011 et à environ 200 K€ en 2012. Si elle devait se confirmer, cette décroissance serait très inquiétante pour le bon fonctionnement des équipements et pour la couverture des frais de mission particulièrement élevés (50 K€ en 2012) du fait des séjours prolongés dans les centres étrangers de rayonnement synchrotron et de XFEL. Ces deux postes qui représentent 50% des dépenses annuelles ne peuvent guère être couverts par des crédits d'investissement du type ANR. Il est donc crucial que les tutelles UPMC et CNRS puissent remonter leur niveau de soutien récurrent.

#### **- ressources humaines**

##### **Enseignant-chercheurs et chercheurs**

L'adéquation entre la compétence des équipes de recherche et le projet scientifique est globalement très bonne. Le laboratoire a fait depuis une dizaine d'années d'excellents recrutements d'enseignants-chercheurs et de chercheurs confirmés qui ont impulsé des thématiques nouvelles, ainsi que de jeunes chercheurs de qualité qui le mettent en bonne situation pour affronter l'avenir.

Les tutelles UPMC et CNRS ont soutenu le laboratoire ces 5 dernières années en maintenant intégralement l'effectif en EC et C malgré 3 départs à la retraite de poids lourds, heureusement toujours présents, et celle d'un DR en mobilité. Ils ont été compensés par 3 recrutements de MC, 1 de Professeur et 1 de CR. En particulier, 2 postes (1 Prof et 1 MC) sont allés à des théoriciens maintenant ainsi l'équilibre expérience/théorie qui est une des forces de ce laboratoire. Malgré cet effort indéniable des tutelles, plusieurs équipes expérimentales n'ont probablement pas la taille suffisante pour mener à bien l'ensemble de leur programme ambitieux et il serait souhaitable qu'ils puissent être renforcés au cours du prochain contrat. C'est en particulier le cas pour les équipes qui s'investissent à Soleil et dans l'utilisation des nouvelles sources X, ainsi que dans le développement d'applications, en particulier pour le projet TPLUS. Des choix inévitables devront cependant être faits, vu les possibilités limitées des organismes.

Il est à noter que la moitié seulement des enseignants-chercheurs et chercheurs ont leur HDR, ce qui doit être amélioré pour un encadrement de thèses plus large et mieux réparti entre les équipes.

##### **Personnel technique**

6 recrutements (4 IATOS-UPMC et 2 ITA-CNRS) ont permis de renforcer le pôle technique, malgré 3 départs. Le personnel est bien réparti avec 7 cadres A (4 ingénieurs, 3 AI) et 6 techniciens (dont 2 à mi-temps). Quantitativement et qualitativement, le LCPMR est bien gréé pour pouvoir mener à bien son programme d'instrumentation et en assurer une exploitation efficace. Les personnels affectés aux équipes de recherche et aux services communs sont compétents et font un travail remarquable. Ils sont un des atouts de l'unité.

Lors de la rencontre avec le personnel technique, le comité a relevé la participation quasi-totale des ITA-IATOS et leur unanimité à penser qu'ils ont une bonne, voire très bonne ambiance de travail au LCPMR. Ils sont représentés au conseil du laboratoire par des élus qui les informent des décisions qui y sont prises à la suite de chaque réunion. Désireux de progresser dans leur travail et leur carrière, ils secondent les chercheurs avec efficacité et participent activement à l'ensemble des activités du laboratoire. Les agents affectés aux équipes de recherche sont très satisfaits de pouvoir participer activement aux projets de recherche et d'être associés aux publications. Le comité apprécie la bonne gestion des personnels techniques comme un point positif dans l'évaluation de la gouvernance du laboratoire.



Néanmoins, l'ensemble du personnel technique a exprimé au cours de la rencontre quelques craintes engendrées par le déménagement futur du laboratoire sur le site de Jussieu et par une éventuelle mutualisation du personnel et des installations techniques (atelier mécanique...). Une information des directions de l'UPMC et du laboratoire sur les conditions de ce déménagement semble souhaitable pour les désamorcer.

Recommandations à la direction du LCPMR :

Dans un souci d'efficacité pour l'avancement de carrière du personnel ITA (avancement au choix, sélection professionnelle et concours internes), la direction devrait classer les candidats en concertation avec les responsables des services en prenant en compte les critères de performance, de potentiel, de chance de réussite de chacun et d'ancienneté.

La mise en place d'un CSHS (Comité Spécial pour l'Hygiène et la Sécurité) est importante pour le laboratoire et augmentera sa crédibilité en la matière.

#### - communication

**interne** : l'animation scientifique et technique est classique, avec un séminaire par mois et une journée annuelle. Elle pourrait être développée de façon plus régulière. Il est vrai que l'abondance de séminaires et colloques sur Paris nuit à l'animation scientifique interne, mais il faut faire attention à maintenir l'unité du laboratoire.

**vers le public non scientifique** : un effort réel mais limité de diffusion et d'organisation de journées ouvertes est à noter ; il doit être encouragé, en particulier vers les scolaires. Le site web n'est par contre guère informatif ni pour le milieu académique ni pour le grand public ; un effort de présentation est vraiment nécessaire, notamment pour attirer les étudiants.

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

##### Doctorants et post-doctorants:

Le nombre de doctorants entrant au laboratoire qui était d'un peu plus de 3 par an jusqu'en 2009 a plus que doublé ces 2 dernières années (8 en 2010 et 6 en 2011) et est donc maintenant raisonnable. Cette augmentation est en partie liée à des financements étrangers qui montrent l'attractivité du laboratoire. La répartition entre les équipes est par contre très inégale car 2 d'entre elles en concentrent la moitié. Certaines équipes doivent donc faire un réel effort d'encadrement de thèses.

La plupart des thèses sont soutenues dans l'école doctorale ED388 de l'UPMC (chimie-physique et chimie analytique de Paris Centre) qui relève de la chimie ; 4 l'ont été dans l'ED 389 qui relève de la physique.

L'encadrement des thèses semble bon comme en témoigne leur durée moyenne de 3 ans et 3 mois et l'insertion professionnelle des docteurs formés. Sur les 18 ayant soutenu leur thèse depuis octobre 2007, 9 d'entre eux ont un emploi stable, essentiellement dans le privé (dont les 5 ayant passé leur thèse avant octobre 2009). Les 9 autres sont encore post-docs. On ne constate aucun chômeur.

Le nombre de post-docs, 4 actuellement, reste modeste en regard des opportunités offertes dans les diverses équipes. Le démarrage des expériences sur SOLEIL et l'ouverture sur les sources X de 4ème génération devraient créer des opportunités pour attirer des post-docs ayant des chances raisonnables de stabilisation ultérieure. Une politique raisonnée en ce sens est à encourager.

##### Stagiaires :

L'activité de formation via l'accueil d'étudiants est correcte avec 32 étudiants de niveau master accueillis en stage dont 28 de l'UPMC. Malgré le fait que les enseignants-chercheurs de l'unité relèvent de la chimie (un seul en physique) l'essentiel des stagiaires vient de la physique. Il semble qu'il y ait là un problème à regarder au niveau de l'UFR de chimie, peut-être lié à l'enseignement insuffisant de la chimie-physique au niveau licence et master.

##### Participation à l'enseignement :

L'enseignement s'effectue essentiellement à l'UPMC en licence et master en chimie mais aussi en physique, avec la responsabilité de nombreuses unités d'enseignement (13). En outre, on peut noter la participation à 2 masters de physique de l'UPMC LUMMEX et au master international NanoMat avec les universités de Rome3 et d'Uppsala.



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

Le comité d'experts apprécie très positivement la stratégie scientifique mise en place par l'unité depuis une dizaine d'années, ainsi que le projet à 5 ans présenté dans la continuité.

Ce projet vise d'abord légitimement à recueillir les fruits de l'investissement expérimental important réalisé les années précédentes. Les prochaines années devraient apporter une moisson de résultats spectaculaires en utilisant les spectromètres novateurs que les équipes du laboratoire ont installés sur SOLEIL. Il en est de même avec les équipements de laboratoire comme ceux pour la photoémission.

Les thématiques concernées sont dans la continuité de celles en cours qui ont toutes démontré leur grande qualité, et en de multiples occasions, ont été aux frontières de la recherche la plus novatrice (cf. les rapports détaillés par équipe). On ne peut que soutenir cette stratégie de « retour sur investissement ».

Le projet met aussi l'accent sur l'ouverture vers des secteurs scientifiques plus proches de la science des matériaux réels ou des sciences de l'environnement et de la vie, en ciblant des domaines pour lesquels les méthodes d'étude du LCPMR peuvent apporter des informations nouvelles pertinentes. C'est le cas avec le développement de la photoémission en atmosphère contrôlée pour la catalyse et la réactivité, mais aussi pour des études de matériaux complexes comme les argiles. Un autre axe envisagé concerne l'extension de l'étude des mécanismes d'irradiation à des molécules d'intérêt biologique. Le comité soutient cette évolution qui, bien loin de mettre en cause le cœur de l'activité de recherche de l'unité, le valorise.

Elle implique cependant certaines évolutions dans la culture du laboratoire, notamment la recherche plus active de partenariats avec l'industrie et le monde socio-économique. Le laboratoire en est conscient et affiche une volonté qui va dans ce sens. Elle est aussi marquée par le soutien au projet TPLUS de source de rayonnement UV.

Au-delà de la continuité nécessaire, le laboratoire a initié récemment une nouvelle étape dans sa stratégie scientifique, autour des opportunités scientifiques excitantes offertes par les sources de rayonnement X de 4<sup>ème</sup> génération, X-FELs et génération d'harmoniques élevées de lasers infrarouge. Ce programme qui est l'axe novateur de son projet pour les prochaines années concerne aussi bien la phase gazeuse que la matière condensée. En phase gazeuse, il porte sur les dynamiques réactionnelles à l'échelle femtoseconde et sub-femtoseconde et sur les phénomènes non linéaires induits par les fortes intensités de rayonnement X dans les atomes et les molécules. En matière condensée, il porte essentiellement sur l'utilisation de la cohérence pour l'imagerie magnétique des nanostructures et sur l'étude de leurs dynamiques d'aimantation à l'échelle de la femtoseconde. Au-delà des expériences tests, des premières avancées ont déjà été obtenues auprès des X-FELs d'Hambourg et de Stanford dans le cadre de collaborations internationales, en physique atomique et en imagerie en faisceau cohérent ; d'autres ont été initiées auprès des sources de génération d'harmoniques disponibles nationalement, notamment au LOA comme la mise en évidence d'une dynamique inattendue de désaimantation plus rapide dans des systèmes multi domaines que mono domaines, ce qui peut être susceptible d'applications. Le LCPMR a su devenir au cours des deux dernières années un pôle national pour cette science nouvelle, dans le domaine expérimental comme pour la théorie. Les travaux théoriques sur l'interaction matière-laser sont internationalement reconnus. Le dynamisme des équipes concernées est à souligner. Le comité d'experts soutient donc totalement cette évolution bien en phase avec les expertises et les spécificités du laboratoire.

Le laboratoire dispose des compétences humaines nécessaires pour mener à bien son projet à 5 ans, tant en personnel chercheur qu'en personnel technique. Les projets présentés par les diverses équipes sont ambitieux par rapport aux ressources humaines disponibles. C'est en particulier le cas dans le domaine de la femto science et de l'utilisation des XFELs et des sources par génération d'harmoniques élevées de laser infrarouge, mais aussi en instrumentation (projet TPLUS par exemple). Des choix devront inévitablement être faits au niveau des équipes pour éviter la dispersion des sujets, et au niveau du laboratoire pour l'affectation des ressources humaines et financières.

La participation au fonctionnement des équipements installés à SOLEIL et la lourdeur des expériences auprès des FELs entraîneront des charges de travail qui peuvent devenir préjudiciables à la recherche si elles ne sont pas bien contrôlées ; il importe donc que les équipes concernées maintiennent un équilibre entre leur activité de recherche sur leurs thématiques propres et leur ouverture aux collaborations, en privilégiant celles où elles sont leaders ou se situent parmi les leaders.

La diminution des crédits récurrents venant des tutelles est préoccupante car le laboratoire a des coûts élevés pour les missions vers les centres de rayonnement synchrotrons et les FELs, et pour le fonctionnement et la maintenance de ses appareillages lourds. La qualité des recherches menées justifie un maintien prioritaire de leur financement.





## 4 • Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** Strongly correlated systems - Magnetic materials

**Nom du responsable :** M. Jan LUNING / M. Jean-Michel MARIOT

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	3	3	3
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2	1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1	1
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1 + 2 post-doc	1	1
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>6</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	4	
Thèses soutenues	3	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	5	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5



## • Appréciations détaillées

L'équipe est composée de 7 permanents (2 DR, 1 CR, 2 PR, 1 MC et 1 IR) appuyés par plusieurs doctorants (4 en activité et 3 ayant soutenu durant la période du rapport) et post-doctorants (1 en activité et 4 ayant travaillé durant la période du rapport).

Les travaux de recherche sont centrés sur la compréhension des effets de corrélation, de charge et de spin, dans des matériaux complexes et/ou nanostructurés étudiés grâce à l'utilisation du rayonnement synchrotron (SR) et plus particulièrement de la technique de diffusion inélastique résonante de rayon X (RIXS). Depuis 2008, l'équipe a débuté une nouvelle activité sur les processus électroniques ultrarapides, en utilisant des sources de rayons X de 4<sup>ème</sup> génération.

Ces travaux n'ont été rendus possibles que grâce au développement d'instruments spécifiques optimisés pour ces recherches et parfois uniques.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique est excellente avec 97 publications dans des journaux à grand facteur d'impact (10 Phys. Rev. Lett., 3 Nature Comm., 1 Rev. Mod. Phys., 1 PNAS).

L'équipe a mené un travail de développement instrumental très important ces dernières années :

- grâce aux financements de l'ANR (projet HR-RXRS -High Resolution Resonant X-Ray Raman Spectroscopy- du programme PNANO), du LCPMR et de SOLEIL, ces dernières années ont vu la construction et le développement d'un nouveau spectromètre RIXS (AERHA) dans le domaine des rayons X mous qui est maintenant installé de façon permanente sur la ligne SEXTANTS de Soleil. Cette installation est unique par ses spécifications ;

- un spectromètre RIXS travaillant dans le domaine des rayons X durs a également été construit et est installé sur la ligne GALAXIES de SOLEIL ;

- en collaboration avec l'équipe 5, une «end-station» dédiée à la photoémission X en phase solide et gazeuse dans le domaine des rayons X durs a aussi été réalisée pour la ligne GALAXIES.

Parallèlement à ces développements effectués pendant la phase de construction des lignes de lumière à SOLEIL, l'équipe a effectué plusieurs expériences auprès de différentes sources de rayonnement synchrotron (RS) en collaboration avec des groupes français et européens. Celles-ci ont donné lieu à un grand nombre de publications. Dans le domaine des rayons X mous, les études ont essentiellement porté sur les effets de corrélations électroniques dans des oxydes de métaux de transition 3d, ainsi que sur la croissance des semi-conducteurs magnétiques dilués (DMS). Pour les X durs, les études utilisant la technique de diffusion inélastique des rayons X ( RIXS ) ont porté sur les propriétés électroniques et les transitions de phase de systèmes à électrons fortement corrélés sous haute pression. La technique RIXS permet en effet d'obtenir des informations détaillées sur la compétition existante entre les degrés de liberté de charge et de spin qui amène à des comportements riches et complexes à l'échelle macroscopique.

En 2008, l'équipe a débuté une nouvelle activité sur les processus électroniques ultrarapides, en utilisant des sources de rayons X pulsés à l'échelle de la femtoseconde (SR avec « femtoslicing », XFEL et génération d'harmoniques élevées de laser infrarouge (HHG). Grâce à l'utilisation des sources de rayonnement synchrotron et XFELs on peut maintenant atteindre des résolutions spatiales nanométriques. Ceci, combiné à une résolution temporelle femtoseconde, ouvre un nouveau champ d'investigations qui était inaccessible dans le passé. De nombreux résultats nouveaux sont attendus. Les premières études auprès de sources XFEL ont été effectuées au sein de réseaux internationaux très étendus dans lesquels le LCPMR a apporté son expertise en spectroscopie X et RIXS. La visibilité atteinte par l'équipe va maintenant lui permettre d'effectuer des expériences au sein de réseaux plus restreints où elle joue un rôle de leader. Parmi plusieurs avancées obtenues par l'équipe dans le domaine, citons tout particulièrement les mesures effectuées très récemment avec une source HGG au LOA qui montrent que les temps de désaimantation sont plus rapides dans des systèmes magnétiques multi-domaines que ceux obtenus sur des systèmes mono domaine composés du même matériau. Ce résultat devrait faire date dans le domaine du femtomagnétisme.



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

L'équipe est très impliquée dans des réseaux nationaux et internationaux et notamment dans deux projets ANR et un GDR international (XFEL-SCIENCE) dans lesquels elle joue un rôle de leader. La visibilité de l'équipe est aussi démontrée par le grand nombre de conférences invitées prononcées dans des conférences nationales et internationales.

Dans le domaine de la diffusion inélastique (RIXS) à Soleil, l'équipe est reconnue au niveau international et entretient un grand nombre de collaborations.

Dans le domaine de la dynamique d'aimantation ultrarapide, elle joue un rôle fédérateur très important aux niveaux national et européen (GRD international XFEL-SCIENCE). Grâce aux efforts de l'équipe et aux premiers résultats remarquables déjà obtenus, les équipes françaises qui collaborent dans ce domaine ont acquis une claire visibilité internationale qui devrait leur permettre d'accéder plus aisément aux sources XFEL, qui étant très demandées sont très difficilement accessibles.

Les membres de l'équipe ont co-organisé plusieurs conférences nationales et internationales et ont fait partie de plusieurs comités scientifiques. Ils font aussi partie de comités d'experts pour l'attribution de temps de faisceau auprès de plusieurs synchrotrons.

Dans le cadre de plusieurs programmes nationaux et internationaux, l'équipe a réussi à attirer un grand nombre de doctorants et post-doctorants étrangers de qualité.

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

L'activité de l'équipe se situe essentiellement dans le cadre de la physique fondamentale, avec un impact faible sur l'environnement social, économique et culturel. On peut cependant remarquer la participation à quelques actions de vulgarisation dans le cadre de la Fête de la Science.

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

Le comité a apprécié la bonne dynamique qui existe au sein de l'équipe malgré le grand nombre de thématiques scientifiques développées sur des instruments différents. Pour chaque thématique, un membre permanent de l'équipe est clairement identifié. Des discussions transversales auxquelles participent tous les membres de l'équipe s'effectuent quotidiennement.

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

Les 5 dernières années ont vu le développement d'un riche parc d'instruments destinés à Soleil et la mise en place d'une thématique nouvelle - la dynamique d'aimantation ultrarapide - impliquant un réseau important de collaborations. Cette phase a été marquée par une grande efficacité et un fort dynamisme. Dans les prochaines années, l'équipe compte exploiter ces instruments en proposant un programme scientifique ambitieux.

Dans le domaine des rayons X durs, le projet apparaît être la poursuite naturelle de l'étude déjà entamée sur les systèmes 4f fortement corrélés qui devrait vivement bénéficier du nouveau spectromètre.

La grande efficacité du spectromètre AERHA par rapport aux autres instruments RIXS existants devrait ouvrir l'accès à l'étude de systèmes fortement dilués comme les couches ultraminces d'oxydes et les nanomatériaux. Le comité encourage fortement un investissement humain important de l'équipe dans l'activité menée autour de l'instrument AERHA, qui semble être légèrement sous-critique. Des projets originaux dans lesquels l'équipe serait réellement porteuse et des résultats à la hauteur de la performance de l'instrument sont attendus.

Le projet ambitieux et novateur autour de la dynamique d'aimantation ultrarapide constitue une partie très importante du projet de l'équipe et semble être structurée de façon idéale. Les points forts qui devraient contribuer à la réalisation du projet sont la collaboration accrue avec le LOA, l'investissement dans les moyens d'élaboration de multicouches au sein du LCPMR et le réseau international au sein duquel les expériences XFEL vont être réalisées.

Dans ce contexte très positif, le comité a émis quelques réserves quant à la pertinence du projet autour de la photoémission (isolants topologiques et multiferroïques en particulier) où le laboratoire n'apparaît pas assez clairement comme porteur du projet.



## Conclusion

- Avis global sur l'équipe

Excellente activité et production scientifique. Equipe très dynamique possédant un projet scientifique ambitieux.

L'activité auprès des XFEL et au LOA est très originale et est fortement encouragée.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Les instruments développés à Soleil sont d'excellente qualité. En ce qui concerne l'activité RIXS avec des rayons X mous, l'équipe est dans une position très compétitive dans le contexte international. Les collaborations mises en place pour la partie dynamique ultrarapide ont ouvert la voie à l'utilisation de nouvelles sources et à une physique très innovante.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Il faudra éviter la dispersion des projets scientifiques qui pourrait provenir du trop grand nombre de collaborations et plutôt privilégier les projets propres à l'équipe ainsi que l'exploitation des nouveaux instruments (AERHA en particulier).



**Équipe 2 :** Interfaces, multimaterials - X-ray sources and optics

**Nom du responsable :** M. Philippe JONNARD

**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	1	1	1
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1	1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1	1
<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.)	1 post-doc		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	1	
Thèses soutenues	3	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	2



## • Appréciations détaillées

L'équipe IMSOX compte actuellement 1 chercheur (DR), 1 enseignant-chercheur (MC), 1 enseignant-chercheur émérite (PREM), 1 Ingénieur CNRS (IR) soutenant l'équipe et participant aux activités de recherche (produisant).

Le champ d'étude concerne principalement l'analyse et l'utilisation des multicouches périodiques utilisées comme composants optiques dans le domaine des rayons X et de l'extrême UV et le développement de sources de rayonnement dans l'UV lointain.

L'équipe est la seule au LCPMR à mener simultanément des recherches fondamentales de qualité et des recherches plus finalisées en liaison avec des entreprises.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

En menant des recherches incontestablement pertinentes et le plus souvent originales, l'équipe IMSOX a développé une expertise de qualité que le comité tient à souligner. Ses recherches sur la caractérisation structurale de multicouches s'appuient sur des développements méthodologiques avec notamment la mise en œuvre de nouveaux spectromètres et la conception de nouveaux miroirs multicouches à bande passante étroite pour la spectrométrie du rayonnement X mou. Ces thématiques porteuses, notamment en raison de leurs applications potentielles dans des domaines variés, astrophysique solaire, industrie du semi-conducteur, expériences sur laser à électrons libres X..., sont bien reconnues comme l'attestent les partenariats publics ou privés existants.

Le volume de publications ACL est en moyenne très bon sur le contrat (50 ACL), soit 2,6 publications par an et par ETPC. La reconnaissance nationale et internationale est aussi très bonne bien que le nombre de conférences invitées (4) soit modeste en comparaison du taux de publications. En revanche, le nombre de communications orales dans des congrès est important (61 sur la période), traduisant la volonté de l'équipe de communiquer ses résultats auprès d'audiences internationales.

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

Le rayonnement et l'attractivité de l'équipe sont très bons avec notamment le prix 2011 d'Instrumentation de la Division de Chimie Physique de la société Française de Physique et de la Société Chimique de France. On note également l'attribution du China Youth Science and Technology Award 2011 pour ce travail sur la caractérisation physico-chimique et optique de miroirs multicouches pour le domaine EUV. L'équipe gagnerait à rejoindre des réseaux type GDRI (communauté XFEL...) où son savoir-faire pour la conception des miroirs multicouches ainsi que le développement méthodologique spectroscopique seraient incontournables. Le nombre d'invitations à des congrès internationaux devrait être plus élevé en regard de l'expertise et de la qualité des travaux réalisés.

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

Bien que les recherches entreprises dans l'équipe soient prioritairement à caractère fondamental, des actions notables ont été entreprises pour valoriser son expertise auprès d'industriels (par exemple contrats Incoatec, Pananalytical, Cameca). L'équipe participe à 3 programmes ANR sur le contrat (2 comme coordinatrice dont une internationale). Mentionnons également qu'à travers sa forte implication dans la plateforme (IRIS et MONOX) du LCPMR, l'équipe se démarque bien au niveau de l'unité et exerce une activité de prestation auprès des industriels et des laboratoires de recherche. Néanmoins, elle gagnerait à renforcer ces partenariats (avec le monde industriel et en particulier au niveau européen) dans la durée et avec des financements plus ambitieux. Cela aiderait à contribuer davantage aux ressources financières propres et à compenser la baisse du financement récurrent des tutelles.

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

L'équipe participe activement à la vie de l'unité. Deux permanents de l'équipe participent au conseil scientifique et au conseil de laboratoire de l'unité tandis que le troisième (enseignant-chercheur) siège au comité d'experts de l'UPMC. L'équipe assure la gestion de 2 installations expérimentales du LCPMR : MONOX destinée aux mesures de réflectivité X ainsi que la plate-forme IRIS dédiée à la spectrométrie d'émission X.



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

Malgré sa taille réduite, l'équipe fait preuve d'un bon dynamisme dans son investissement dans la formation par la recherche avec 3 thèses soutenues sur le quadriennal, et une quatrième en cours. L'équipe a accueilli un certain nombre de jeunes stagiaires (master, L3, IUT,...). Les permanents de l'équipe interviennent dans les activités d'enseignement à l'UPMC (responsabilité de plate-forme d'enseignement : Chimie-Physique et Spectroscopies), à l'École Centrale et pour des formations au CAGEMI-CNAM.

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

Le projet scientifique est en excellente adéquation avec les priorités du laboratoire qui sont placés dans le domaine de compétences de l'équipe (étude des multicouches à base de cobalt et de leurs propriétés magnéto-optiques). Ce coeur du projet scientifique apparaît tout à fait pertinent compte tenu des succès récents remportés lors des appels à projets ANR (COBMUL, TPLUS). Ce dernier projet inclut également un certain nombre d'évolutions sur des sujets novateurs avec une certaine prise de risque. Le projet TPLUS consiste à développer un prototype de source accordable reposant sur le rayonnement paramétrique issu de l'interaction entre électrons énergétiques et matériau stratifié. Il y a pour ce projet une prise de risque certaine car bien que l'activité spectroscopique repose sur une compétence reconnue et bien établie, le développement en cours de cette source de rayonnement XUV paramétrique nécessite un investissement humain important. Soulignons, qu'à terme, cette installation originale pourrait devenir une référence pour la production de rayonnement XUV. Parallèlement à ces aspects méthodologiques et expérimentaux, l'équipe continuera à développer ses outils théoriques afin de comparer les résultats issus de ses codes avec les données spectroscopiques obtenues à partir des mesures expérimentales.

## Conclusion

- Avis global sur l'équipe

L'équipe IMOX est très dynamique, avec des résultats et une production scientifique remarquables. Le projet scientifique est très pertinent, faisant preuve d'originalité et d'une certaine prise de risque. Le bilan est donc extrêmement positif.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Sur des thématiques de recherche porteuses l'équipe possède des acquis scientifiques et des méthodologies remarquables.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Compte tenu de la qualité de l'équipe, elle devrait bénéficier d'une meilleure reconnaissance à l'international, notamment à travers une participation à des programmes européens et des invitations à des congrès internationaux.

Le nombre actuel de doctorants est trop faible.

- Recommandations :

L'étude des propriétés magnéto-optiques des multicouches à base de cobalt est une thématique que l'équipe devra suivre avec intérêt et dont le développement mérite d'être soutenu. Le renforcement de collaborations existantes et éventuellement l'établissement de partenariats nouveaux pourraient s'avérer particulièrement utiles pour les développements méthodologiques envisagés.

L'équipe doit se fixer comme objectif de recruter des chercheurs, des enseignants-chercheurs et/ou des doctorants ou des post-doctorants en plus grand nombre.



**Équipe 3 :** Electronic structure and inner-shell processes : from gas phase to correlated systems

**Nom du responsable :** M. Stéphane CARNIATO

**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	4	5	5
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés			
<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>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	1	
Thèses soutenues	0,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3





## • Appréciations détaillées

L'équipe est composée de trois MC (dont un a été recruté en septembre 2012), d'un PR et d'un PR émérite (soit 2,6 ETPC).

L'activité théorique porte sur l'ionisation et l'excitation des couches internes des molécules en phase gazeuse. La modélisation des spectres NEXAFS de molécules adsorbées sur la surface de Si(001) est aussi étudiée. Enfin une partie de l'activité porte sur la matière condensée avec l'étude de l'excitation magnétique collective dans le composé parent de supraconducteurs à chaînes de spin Sr14Cu24O41 et de la structure électronique des composés siliciures.

L'activité est développée en étroite collaboration avec des équipes d'expérimentateurs du laboratoire travaillant notamment autour de sources synchrotron X et des techniques de caractérisation associées (par exemple le RIXS pour "Resonant inelastic x-ray scattering »).

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'approche théorique s'appuie sur des codes de type Hartree-Fock ou DFT (pour "Density Functional Theory") ou des codes de chimie quantique. Des implémentations théoriques sont aussi développées au sein du groupe. Ces recherches sont d'intérêt fondamental et présentent, pour certaines, un fort potentiel d'application pour le développement de semi-conducteurs de nouvelle génération (greffage de molécules sur des surfaces) ou la microélectronique (composés siliciures). La relation étroite (et très productive) des théoriciens et expérimentateurs dans les domaines étudiés est à souligner, et constitue un point fort de l'équipe.

L'importante activité du groupe et son impact dans la communauté sont illustrés par une production importante dans des revues internationales de très bon niveau (46 publications à comité de lecture dont 7 Physical Review Letters; 3,2 ACL/an/ETPC).

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

L'équipe a établi de nombreuses collaborations nationales et internationales (ALS-Berkeley, ESRF). Cependant ces collaborations ne sont pas formalisées en particulier pour leur financement, si bien que l'équipe devrait s'interroger sur la pertinence de prolonger et de renforcer certaines collaborations dans le cadre de programmes ou de réseaux "institutionnalisés" (par exemple les réseaux européens ou les projets ANR). L'impact des travaux dans la communauté scientifique est illustré par une quinzaine de communications orales et la remise du prix QSCP Scientist Prize of CMOA en 2008. On note 15 communications orales et/ou conférences invitées mais le nombre relativement faible de conférences invitées pourrait s'expliquer par la jeunesse de l'équipe. Enfin on note un recrutement récent de haut niveau en MC.

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

L'équipe a participé à diverses actions de vulgarisation de la science (science en fête, émission à M6 ...). L'activité de l'équipe ne se prête pas à des actions dans le monde industriel, comme le dépôt de brevets ou le transfert technique.

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

L'équipe a une taille relativement petite et aucun problème dans son organisation et sa vie propre n'apparaît. On note que les membres de l'équipe publient séparément et majoritairement dans le cadre de nombreuses collaborations transversales avec les autres groupes du laboratoire.

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

Compte tenu de la diversité des thèmes abordés, le nombre de doctorants est relativement faible avec 2 thèses sur la période 2007-2012, dont une en cours. Des stagiaires de niveau Licence et Master sont encadrés. L'équipe est donc encouragée à faire un effort dans la direction d'un recrutement de doctorants plus important d'autant qu'elle va voir l'arrivée de 2 MC qui augmentera encore son potentiel d'encadrement. Le suivi et l'encadrement des doctorants et post-doctorants (2), leur insertion dans l'équipe et dans le laboratoire se font bien. On note des responsabilités au niveau de l'organisation de la licence de chimie-physique et du département de physique (Cergy-Pontoise) ainsi que dans la fédération SMART.



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

L'équipe est manifestement dans une phase de montée en puissance et est encouragée à poursuivre ses travaux, notamment en physique des solides et des surfaces en collaboration avec les équipes internes d'expérimentateurs et de théoriciens. Les nouveaux projets en spectroscopie "pompe-sonde" sur la dynamique moléculaire en champ laser et sur le processus ICD ("Interaction Coulombic Decay") ouvrent des perspectives très intéressantes. En particulier l'objectif de développer une approche théorique pour l'étude des systèmes moléculaires, intégrant la dynamique nucléaire, est très pertinent et correspond à un défi très actuel. Il devrait renforcer la collaboration avec l'équipe 7 qui s'oriente également vers le développement de méthodes adaptées à la dynamique de systèmes complexes dans les contextes des interactions laser-matière et collisionnelles.

### Conclusion

- Avis global sur l'équipe

Equipe très productive et engagée dans des domaines porteurs.

Très fortes collaborations avec les équipes instrumentales de l'unité en phase gazeuse et en matière condensée.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Equipe renforcée par deux MC (un recrutement et une mobilité interne).

Collaborations locales, nationales et internationales importantes.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Le recrutement des étudiants (doctorants) est peu important.

- Recommandations :

Etablir des cadres plus formalisés pour les collaborations nationales et internationales.

Augmenter l'accueil de doctorants.



**Équipe 4 :** Functionalized and environmental surfaces

**Nom du responsable :** M. François ROCHET

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	4	4
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés			
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	0,5	1	1
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<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>4,5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	3	
Thèses soutenues	1,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1



## • Appréciations détaillées

L'équipe compte actuellement 4 enseignants-chercheurs ( 1PR et 3MC) et 1 Ingénieur CNRS (IR) à mi-temps.

Elle possède un savoir-faire reconnu dans le domaine de la compréhension des processus physico-chimiques se déroulant à la surface des solides grâce au développement de moyens analytiques performants tel que la spectroscopie de photoémission induite par rayons X. Le groupe s'est ainsi équipé d'un nouvel appareil XPS à source conventionnelle en 2011 dans ses locaux du Campus Curie. L'accès à la microscopie à effet tunnel (une douzaine de semaines par an), fonctionnant en service partagé avec l'Institut des Nanosciences de Paris et le Laboratoire de Réactivité des Surfaces, permet de coupler les informations issues des images résolues à l'échelle atomique avec les résultats obtenus par photoémission.

Les travaux ont principalement porté sur l'étude des mécanismes de chimisorption de molécules simples (H<sub>2</sub>O, TEOS, ammoniac et triméthylamine, ...) sur la surface 001 de silicium, par les méthodes spectroscopiques ci-dessus mentionnées, associées à des calculs DFT réalisés dans le cadre de collaborations avec l'équipe « Simulation ». Le suivi in situ résolu en temps des réactions chimiques a pu être réalisé grâce notamment à l'utilisation des flux de photons délivrés par les sources synchrotrons.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique de l'équipe est de 21 ACL du 1/2007 au 6/2012, ce qui correspond à 2 ACL/an/ETPC (2 ETPC sur cette période), ce qui est modeste mais peut s'expliquer par le fait que l'équipe est constituée uniquement d'enseignants-chercheurs. Les articles sont cependant publiés dans des journaux du domaine thématique de très bon niveau (facteur d'impact moyen de 3,2), ce qui témoigne de la reconnaissance de l'équipe dans le domaine de la science des surfaces et de la chimie physique. Tous les chercheurs de l'équipe publient, avec un grand nombre de publications communes. On peut cependant regretter le faible nombre de conférences invitées (2 dans des congrès d'audience intermédiaire) et de communications orales dans les congrès majeurs de la discipline.

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

L'équipe est reconnue au niveau du synchrotron Soleil et des autres sources synchrotron européennes, notamment le MAXLab en Suède avec lequel elle a une forte collaboration dans le domaine de la photoémission sous pression. Elle a aussi développé des collaborations structurées avec plusieurs équipes européennes dans le cadre de conventions (PROCOPE avec l'Université de Bochum, GALILEE avec l'université de Rome II, EGIDE).

Son implication au niveau de Soleil, notamment via l'ANR SAPRES (avec Soleil) portée par l'équipe, a permis l'installation en cours sur la ligne de lumière TEMPO d'un spectromètre de photoémission fonctionnant sous pression (NAP-XPS). Cet appareil sera placé sous la responsabilité de l'équipe qui sera chargée ultérieurement des développements techniques (cellules spécifiques). Ce nouvel équipement permettra de répondre aux préoccupations des chercheurs en chimie environnementale et en catalyse hétérogène, au niveau national et européen. Ce projet aura forcément un impact positif sur l'ouverture de l'équipe à l'international.

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

L'équipe a été soutenue à hauteur de 1,1 M€ pour la réalisation du projet NAP-XPS par la Région Ile de France dans le cadre des projets SESAME, par l'ANR via un programme blanc coordonné par l'équipe, et par l'UPMC. Cette relation contractuelle conséquente concrétise un bon succès aux appels à projets lancés par l'ANR et la région. Leur pérennité n'étant pas garantie, ces relations requièrent cependant une vigilance permanente pour leurs renouvellements conditionnés par la lisibilité des axes de recherche et la visibilité des capacités d'innovation. L'équipe gagnerait donc à tisser et renforcer des partenariats avec le monde industriel et au niveau européen, dans la durée et avec des financements ambitieux. Un effort de valorisation est projeté en ce sens par l'équipe. Dans ce cadre, il est absolument nécessaire que l'équipe s'associe aux projets demandant une bonne expertise d'analyse des surfaces et de leur réactivité afin d'assurer des financements permettant de compenser la baisse du financement récurrent des tutelles.

L'équipe doit continuer de consolider une dynamique assez bien engagée avec le projet NAP-XPS sur la « Science des Surfaces » en Chimie. Le comité a également noté qu'elle était bien insérée dans les structures et projets de recherche de l'Université (Plateau technique, LABEX) et que ses membres avaient particulièrement bien participé aux actions de vulgarisation de la science.



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

L'acquisition d'outils spectroscopiques (XPS-UPS au Campus Curie) ou microscopiques (STM en commun avec INSP et LRS) a permis un renforcement instrumental conséquent conduisant à la mutualisation d'une plate-forme de photoémission au LCPMR. L'équipe a également été porteuse du projet NAP-XPS sur le synchrotron Soleil pour étendre le domaine de la spectroscopie de photoémission aux études de surface dans des conditions de pression plus proches de l'ambiante.

L'équipe dépose beaucoup de projets d'expériences sur différentes sources synchrotron et obtient ainsi de 7 à 10 semaines de temps de faisceau par an. La réalisation de ces projets témoigne d'un pilotage performant au sein de l'organisation de l'équipe.

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

Sur la période de référence, le nombre de thèses est de 5 (dont 3 en cours) qui sont co-encadrées par les membres de l'équipe. Elle fait preuve d'un suivi régulier et individualisé des stagiaires de Master et des doctorants comme en témoigne la production scientifique de ces derniers pendant et à l'issue de leur thèse. L'équipe est très impliquée dans les responsabilités et la coordination d'unités d'enseignement. Des membres de l'équipe siègent dans différents conseils de l'UPMC, comme par exemple les conseils d'UFR.

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

Le projet de l'équipe se décline selon deux axes, méthodologique et thématique. Le premier porte sur le développement méthodologique des outils lourds mis en place au Campus Curie-Jussieu ou sur Soleil. Il est notamment prévu d'équiper le spectromètre XPS du laboratoire d'un diffractomètre LEED sur la chambre de préparation, outil indispensable au contrôle des surfaces reconstruites. Le projet inclut également le développement de la spectroscopie à effet tunnel qui paraît pertinent pour obtenir des informations locales topographiques et spectroscopiques. D'autre part, le projet NAP-XPS, dont l'installation sur la ligne TEMPO est en cours, permettra de prendre en compte la pression pour l'étude de la réactivité de surface avec le développement de cellules dédiées.

En ce qui concerne les thématiques, les études de la réactivité de la surface 001 de silicium seront poursuivies en abordant notamment l'étude de l'adsorption dissociative de petites molécules par spectroscopie de photoémission et d'absorption X résolues en temps (développement du SPV résolu dans le temps par les équipes de Tempo). Mais l'équipe a d'ores et déjà amorcé une ouverture vers d'autres thématiques dans le domaine tant de la chimie environnementale que de la catalyse notamment avec, l'étude des propriétés de surface des films d'argile selon leur état d'hydratation, projet en collaboration avec le laboratoire PECSA (UPMC) qui entre dans les thématiques du LABEX MiChem, la caractérisation de nanoparticules métalliques PtSn supportées sur TiO<sub>2</sub> et l'étude de leur réactivité de surface, matériau catalyseur de diverses réactions.

Le projet scientifique est pertinent avec des prises de risque au niveau méthodologique.

### Conclusion

- Avis global sur l'équipe

Cette équipe à fort potentiel a su développer ces dernières années une expertise sur la caractérisation de surfaces modèles et leur réactivité. Cela lui permet maintenant de pouvoir envisager de nouvelles orientations thématiques vers la chimie environnementale et la catalyse hétérogène.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Partenariat avec SOLEIL sur la construction et le fonctionnement de la photoémission sous pression.

Collaborations internationales.



- Points à améliorer et risques liés au contexte :

L'équipe pourrait certainement asseoir encore mieux sa visibilité et son influence en améliorant sa productivité scientifique en volume et publiant quelques articles dans des journaux généralistes à très fort facteur d'impact.

Compte tenu de la qualité de ses travaux, l'équipe devrait pouvoir bénéficier d'une meilleure reconnaissance à l'international, grâce notamment à sa participation à des programmes européens et à des invitations à des congrès internationaux.

Il reste encore un effort à faire dans le domaine de la valorisation industrielle.

- Recommandations :

L'équipe doit veiller à bien garder son originalité et sa spécificité dans le créneau de la science des surfaces .

L'évolution vers la chimie environnementale et la catalyse est à soutenir.

L'équipe doit se fixer comme objectif de recruter des chercheurs.



**Équipe 5 :** Relaxation dynamics of inner-shell excited atoms, molecules and clusters

**Nom du responsable :** M. Marc SIMON

**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	1	1	1
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1	1
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1 Chaire d'Exc. + 2 post-doc		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	3	
Thèses soutenues	2	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	2



## • Appréciations détaillées

L'équipe est composée de 3 chercheurs, 1 enseignant-chercheur et 1 ingénieur expérimenté et elle a accueilli une Chaire d'Excellence sur la période 2010-2012.

Durant la période d'évaluation l'équipe a fait preuve d'un fort dynamisme et d'une grande efficacité. Elle a obtenu des résultats scientifiques remarquables dans le domaine de l'interaction d'atomes et molécules avec les rayons X mous et tendres (1-10 keV), notamment en utilisant la spectrométrie inélastique RIXS.

Elle a pour cela mené à bien un programme instrumental impressionnant avec la réalisation de plusieurs spectromètres et d'une nouvelle station expérimentale sur Soleil.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe a d'abord élaboré un programme instrumental impressionnant qui a conduit à la réalisation de CELIMENE, un double spectromètre à temps de vol, à la modification d'un spectromètre RIXS qui permet des mesures en phase gazeuse, et à la construction d'une nouvelle station expérimentale sur la ligne de lumière Galaxies à Soleil dédiée à la photoémission à haute résolution (HAXPES).

Au delà de ce fort investissement dans cette phase de construction instrumentale, le groupe a pu entreprendre une recherche de très haute qualité qui a permis la publication de 39 articles dans des revues à haut facteur d'impact (dont 1 Nature Phot., 3 PRL etc). Il faut aussi noter la participation à une collaboration internationale dans le cadre d'expériences sur les instruments XFEL en Allemagne et aux USA.

L'activité de l'équipe est focalisée sur l'étude de l'interaction d'atomes et molécules avec les rayons X dans le domaine 1-10 keV. Les photons diffusés, les électrons et les ions produits de l'interaction sont détectés pour avoir accès aux phénomènes de relaxation ultrarapides (dans le domaine de la femtoseconde), au mouvement nucléaire durant la relaxation, aux effets de "ion recoil" et PCI, aux cascades multiples radiatives/non-radiatives, au dichroïsme linéaire en émission. Le travail expérimental, effectué en collaboration forte avec des groupes de théoriciens au sein du LCPMR et à l'étranger, a donné lieu à des résultats importants, comme en témoignent les trois articles apparus dans Physical Review Letters. Le groupe est très clairement leader dans l'étude de la relaxation moléculaire rapide par émission X.

Parmi les résultats notables, il faut relever la série d'études sur le dichroïsme linéaire observé pour la ligne d'émission KL dans la molécule HCl, suivant l'excitation 1s des atomes de chlore. Ces résultats montrent que les mesures de RIXS polarisé permettent d'accéder à la détermination de la population des différentes composantes spin-orbite et constituent donc une sonde sensible aux effets du champ moléculaire sur la structure électronique. Ces travaux ont bénéficié de la collaboration avec l'équipe Simulation (B-1), l'un des points forts du laboratoire.

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

L'équipe bénéficie d'une forte reconnaissance internationale, comme le montrent les 15 séminaires invités dans des conférences internationales. Les membres de l'équipe ont aussi organisé trois conférences internationales et ont été éditeurs invités pour trois numéros spéciaux de revues internationales.

Le rôle moteur de l'équipe dans l'utilisation du RIXS et de la photoémission haute énergie est illustré par la position de coordinateur des projets ANR HASPES et Labex Plas@Par. Ce dernier projet, qui concerne le développement d'un spectromètre pour le XFEL Européen d'Hambourg en collaboration avec d'autres groupes français, confortera la position de leader national de l'équipe pour l'utilisation des futures sources de radiation en Europe. L'équipe participe aussi au comité de pilotage du GDRI XFEL-SCIENCE qui coordonne l'activité des équipes françaises dans les centres XFEL en Europe et ailleurs.

L'équipe est aussi responsable de la plateforme UPMC@SOLEIL. Un des membres de l'équipe a été nommé au CoNRS (section 13) pour la période 2012-2016 et un second élu au CNU 31<sup>ème</sup> section.

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

L'équipe, qui a une activité de recherche fondamentale, n'a que de faibles interactions avec l'environnement socio-économique et culturel. Cependant, on peut remarquer quelques actions de vulgarisation.





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

L'équipe est bien structurée avec un leader reconnu au niveau international, des chercheurs et un ingénieur expérimentés, une jeune chercheuse et un nombre important d'étudiants et Post-Docs. L'activité expérimentale est effectuée auprès des sources synchrotron et XFEL. Tous les membres de l'équipe participent aux campagnes, mais chaque thématique scientifique est sous la responsabilité d'une personne bien identifiée. Pendant la période d'évaluation, le groupe a bénéficié de la présence d'une « Chaire d'Excellence » et de la présence ponctuelle d'autres collaborateurs étrangers. Cet environnement est très stimulant et excitant pour les jeunes membres du groupe.

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

L'équipe a formé un nombre appréciable de jeunes chercheurs (2 thèses soutenues, 3 thèses en cours, 3 Post-Docs sur la période évaluée). Les étudiants bénéficient d'une formation très complète. Ils participent au travail de définition des nouveaux instruments, développent des programmes informatiques pour l'acquisition et l'analyse des données, participent aux campagnes synchrotron et XFEL et apprennent à traiter des problèmes fondamentaux en physique atomique et moléculaire.

Dans les 3 dernières années, l'équipe a assuré des enseignements et des séminaires au sein du Master 2 LuMMex de l'UPMC. Un plus grand investissement dans l'enseignement pourrait donner une meilleure visibilité de l'équipe parmi les étudiants et pourrait contribuer à attirer un nombre plus important de jeunes chercheurs.

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

Le projet de l'équipe est basé sur l'exploitation des nouveaux instruments implantés à Soleil et sur les expertises acquises ces dernières années, mais il se projette en même temps vers les défis nouveaux offerts par les nouvelles sources XFEL. Un exemple en est fourni par l'étude de la dynamique de la relaxation ultrarapide de configurations électroniques ayant des durées de vie sub-femtoseconde, ou par l'étude de la fragmentation de clusters de van der Waals.

L'unicité de la chambre HAXPES en phase gazeuse a déjà suscité l'intérêt de plusieurs groupes extra-Européens et on peut s'attendre à ce que ces nouvelles collaborations contribuent à la visibilité internationale de l'équipe.

L'activité auprès des sources XFEL, qui a déjà donné des résultats remarquables parus récemment dans Nature Photonics, donnera à l'équipe la possibilité de continuer à étudier l'interaction rayonnement-matière dans des domaines inexplorés. Par contre, au sein des grandes collaborations internationales impliquées par les projets sur les XFELS, la contribution de chacun risque d'être noyée. Il est donc très important que les équipes 5 et 6, dont les thématiques sont proches, collaborent pour être porteuses d'un projet français pour la construction d'un nouveau spectromètre pour le XFEL de Hambourg. Ceci permettra de bien mettre en valeur la spécificité et l'expertise du LCPMR.

Pour conclure, le comité d'experts met en garde l'équipe sur le risque possible de dispersion des sujets lié au grand nombre de collaborations. Pour accroître sa visibilité elle est encouragée à se concentrer sur un nombre limité de projets. Le comité soutient en ce sens les projets nouveaux en direction de la biologie et de l'environnement.

### Conclusion

- Avis global sur l'équipe

L'équipe a montré un fort dynamisme et une grande efficacité dans la période d'évaluation. Les résultats scientifiques sont excellents. Le projet futur montre un bon équilibre entre l'utilisation de la nouvelle instrumentation et les défis posés par l'utilisation des nouvelles sources XFEL.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

L'instrumentation développée récemment pour Soleil donne clairement à l'équipe l'opportunité d'acquérir le rôle de leader dans le domaine de l'interaction des rayons X mous et tendres avec la matière.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

L'équipe pourrait bénéficier du recrutement de nouveaux post-docs qui pourraient alléger la tâche de « personnel de support » des permanents sur les lignes de lumière.



L'équipe est impliquée dans un grand nombre de projets internationaux. Il est recommandé d'éviter la dispersion des intérêts scientifiques qui pourrait réduire l'originalité des contributions de l'équipe. Pour mieux exploiter le potentiel des techniques expérimentales maîtrisées par l'équipe, le comité d'experts suggère qu'elle applique davantage ses méthodologies et son expertise aux systèmes biologiques et environnementaux.

Une majeure implication dans l'enseignement au niveau Master pourrait donner une plus large visibilité à l'équipe parmi les étudiants de l'UPMC, ce qui pourrait faciliter le recrutement de doctorants.

- Recommandations :

L'équipe est dans la position idéale pour cueillir les fruits d'un développement instrumental d'excellence. Il faudra éviter la dispersion des sujets, et se concentrer sur un nombre limité de projets, par exemple en sciences de la vie ou de l'environnement. L'activité autour des XFEL est fortement encouragée.



**Équipe 6 :** Multiple photoionization studies by electron coincidence spectroscopy

**Nom du responsable :** M. Pascal LABLANQUIE

**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	2	2	2
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2	2
<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>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

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



## • Appréciations détaillées

L'équipe est composée de 5 permanents (2 MC, 2 DR et 1 PREm).

Elle effectue des études expérimentales dans le domaine de la spectroscopie de photoionisation multi-électronique. Elle est internationalement reconnue pour son implication pionnière et cruciale dans le développement des instruments de mesure en coïncidence des électrons émis lors de la photoionisation, des ions et des électrons Auger éventuellement émis dans un processus secondaire, en utilisant la haute performance et la qualité de sources de rayonnement synchrotron.

Dans la période couverte par ce rapport un nouveau hacheur (chopper) mécanique ultra-rapide du faisceau de photons a été développé et construit, ce qui a marqué une avancée méthodologique importante puisqu'elle permet la mesure de temps de vol plus longs que la période entre les impulsions.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les résultats de haut niveau obtenus par l'équipe ont suscité un grand intérêt dans la communauté scientifique internationale, qui s'est traduit par un grand nombre de publications (49) dans la période de référence. La notoriété des journaux choisis pour les publications est très importante - par exemple 7 Physical Review Letters.

Grâce à son chopper de faisceaux de photons, l'équipe a pu faire des observations inédites, comme par exemple le processus Auger dans trifluoroacétate d'éthyle, à partir desquelles il a été possible de rationaliser, à l'aide des calculs réalisés par un théoricien d'une autre équipe du laboratoire, que la charge positive du double cation résultant se trouve effectivement localisé sur le fluor. D'autres travaux sur la double ionisation d'alcanes, alcènes et alcynes ont permis de valider une prédiction théorique remarquable faite dans les années 1980.

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

Un témoignage du succès scientifique de l'équipe est le nombre d'invitations (3 par an et par chercheur, en moyenne) à faire des conférences internationales. Le nombre de collaborations internationales de l'équipe avec des chercheurs en Allemagne, Slovénie, Russie, Finlande et surtout avec un partenariat intense avec des chercheurs de la Photon Factory au Japon dans le cadre d'un PICS France-Japon, témoigne aussi de son rayonnement. En outre, l'équipe développe des collaborations importantes avec d'autres membres du laboratoire.

Le fait que l'équipe n'ait pas pu bénéficier d'un financement ANR important est toutefois regrettable.

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

L'équipe n'a pas d'interaction directe avec l'environnement social ou économique. Par sa recherche à caractère fondamental, elle concourt à terme à l'enrichissement culturel.

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

L'équipe a une taille relativement petite et son organisation, la distribution des tâches et le concours de ses membres fonctionnent bien. On note des collaborations transversales avec les autres équipes du laboratoire.

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

L'équipe a accueilli un certain nombre d'étudiants au niveau M1 et L3. En dehors du service statutaire des deux maîtres de conférences, la participation de l'équipe au niveau de l'enseignement est limitée.

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

Le projet de coupler le spectromètre à bouteille magnétique avec un appareil d'analyse électrostatique à haute résolution est un défi, mais le risque est tout à fait justifié au vu de la qualité des chercheurs et du succès potentiel de pouvoir mesurer simultanément et à haute résolution les électrons rapides et lents. Ce projet trouve bien sa place comme extension naturelle des activités de l'équipe qui cherche à étudier des molécules de complexité croissante comme des radicaux libres.



La collaboration prévue avec les chercheurs à Hambourg en Allemagne autour des sources de rayons X des lasers d'électrons libres (FLASH et X-FEL) et d'autres collaborations internationales sur la photoionisation d'ions permettront l'ouverture de nouvelles opportunités très intéressantes dans la prochaine décennie.

### Conclusion

- Avis global sur l'équipe

Equipe très productive dans des domaines porteurs, avec des résultats excellents sur des processus fondamentaux difficiles à comprendre.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Relations fortes avec d'autres équipes internationales de qualité.

Le projet proposé ouvre des perspectives de nouvelles applications intéressantes.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Les projets sont à risque, mais l'équipe possède un excellent savoir-faire lui permettant la réussite.

Le risque majeur est l'affaiblissement de l'équipe pour cause de manque d'étudiants de thèse ou de post-docs.

- Recommandations :

Réfléchir à une implication bien plus importante au niveau de l'enseignement et à une attractivité plus grande d'étudiants, en particulier de doctorants.



**Équipe 7 :** Dynamics of quantum systems in strong fields

**Nom du responsable :** M. Richard TAIEB

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	3	2	2
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1	1
<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.)	1 post-doc		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	4	
Thèses soutenues	6	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3



## • Appréciations détaillées

L'équipe est composée de 5 permanents (2 MC, 1 DR, 1 PR et 1 PReM) ; elle perdra 1 MC qui rejoint l'équipe 3 au 01/01/2014.

Elle effectue des études théoriques sur la dynamique atomique et moléculaire en champ infrarouge fort et sur la génération d'harmoniques d'ordres élevés en régimes attoseconde et femtoseconde. Parallèlement à l'activité relative aux interactions laser-matière, un axe de recherche portant sur la dynamique des collisions ion-atome et ion-molécule est aussi développé.

Le socle commun à ces travaux repose sur la résolution de l'équation de Schrödinger dépendante du temps (ESDT). C'est un défi très actuel qui implique beaucoup d'équipes de théoriciens dans le monde, travaillant souvent à la fois sur les interactions avec les champs laser et sur les collisions. Il faut aussi noter un autre point commun aux deux activités : les temps d'interaction sont similaires, de l'ordre de la femtoseconde ou de la sub-femtoseconde dans le domaine d'énergie de collision étudié (régime intermédiaire). Ces problématiques sont particulièrement difficiles lorsque des systèmes complexes (molécules, atomes multiélectroniques, agrégats ...) sont mis en jeu.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Concernant l'interaction laser-matière, on notera les résultats remarquables publiés dans des revues de très haut niveau (2 Nature Physics, 4 Phys. Rev. Lett.), ainsi qu'une mise au point (Rep. Prog. Phys.). Ces travaux résultent de collaborations avec des équipes d'expérimentateurs sur des processus très fondamentaux comme le retard durant l'ionisation ou la tomographie orbitale à partir de la génération d'harmoniques en champ intense. Les processus étudiés impliquent une combinaison d'effets physiques complexes (ionisation en champ fort, re-collision, recombinaison ...), l'accord expérience-théorie est généralement bon et la physique qualitativement bien comprise, mais beaucoup de questions restent ouvertes et l'effort doit être poursuivi.

Si l'étude des collisions ion-atome et ion-molécule est plus traditionnelle, a reçu et continue de recevoir une attention considérable, c'est un domaine largement ouvert car on comprend encore très mal les processus impliquant plus d'un électron actif, comme par exemple la capture-ionisation qui est importante dans le domaine d'énergie considéré.

Dans ce contexte, l'activité du groupe est unique en France, avec le développement de méthodologies et approches numériques pour résoudre l'ESDT, en relation avec des travaux expérimentaux. Des résultats remarquables ont été récemment obtenus pour la collision ion-H<sub>2</sub>.

En plus des travaux cités plus haut on note des collaborations avec l'équipe 3.

L'ensemble de ces travaux fait l'objet de nombreuses publications (44 articles dans des revues de haut niveau) et de nombreuses invitations à des conférences nationales et internationales (36 conférences invitées et communications orales). L'impact de ces activités dans la communauté est donc très important.

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

L'équipe est impliquée dans de nombreux projets nationaux et internationaux (2 projets ANR, réseau européen FP7 Marie Curie IRSES). Le prix de "La Recherche en Physique" lui a été attribué en 2011, conjointement avec l'équipe d'expérimentateurs de Saclay, pour "L'imagerie attoseconde d'orbitales moléculaires par laser".

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

L'équipe a participé à divers événements de vulgarisation de la science (fête de la science, participation à des émissions de radio, année internationale de la chimie ...) et à des actions en direction des classes de lycées. Son activité ne se prête pas à des actions dans le monde industriel.

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

L'équipe a une taille relativement petite et aucun problème n'apparaît dans son organisation et sa vie propre. On note des collaborations transversales avec les autres équipes du laboratoire, en particulier l'équipe 3 de simulation.



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

L'équipe a accueilli de nombreux doctorants (10 au total sur la période 2007-2012) et post-doctorants. De plus elle accueille en formation de nombreux étudiants, notamment au niveau Master.

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

Le projet de l'équipe s'articule autour du développement de méthodologies pour traiter les processus électroniques dans une formulation dépendante du temps. Le traitement des systèmes multiélectroniques (atomiques ou moléculaires) en champ fort ou dans un contexte collisionnel (ion-atome ou ion-molécule) est actuellement un défi important à relever par la communauté des théoriciens. Il apparaît en effet clairement qu'une interprétation complète des expériences repose sur la prise en compte des corrélations électroniques et du mouvement des noyaux (dans le cas de molécules ou quasi-molécules) dans toutes leurs dimensions. C'est un problème d'une grande complexité, mais la puissance croissante des calculateurs et les progrès réalisés dans les méthodologies en chimie quantique devraient permettre de progresser dans le domaine. L'expertise accumulée dans le domaine par l'équipe, ainsi que celle des autres théoriciens du laboratoire et plus généralement de laboratoires de l'UPMC, doit permettre de progresser dans l'étude des systèmes complexes soumis aux champs forts. Ces travaux ont des applications potentielles importantes, comme les dommages occasionnés par les ions sur les molécules d'intérêt biologique, dont on connaît mal les mécanismes fondamentaux.

## Conclusion

- Avis global sur l'équipe

Equipe très productive dans des domaines porteurs.

L'activité du groupe est unique en France, avec le développement de méthodologies et approches numériques pour résoudre l'ESDT, en relation avec des travaux expérimentaux.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Relations fortes expérience-théorie autour des processus fondamentaux.

Le projet ouvre des perspectives d'applications avec un impact sociétal important, comme par exemple l'imagerie des molécules complexes et la fragmentation par impact d'ions.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Le défi est d'adapter les méthodologies de chimie quantique aux approches dépendantes du temps.

- Recommandations :

Maintenir un lien très fort avec les activités liées aux applications du laser à électrons libres (XFEL, LCLS, SACLA ...).





## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite :

Début : Lundi 17 décembre 2012 à 08h30

Fin : Mardi 18 décembre 2012 à 18h00

### Lieu de la visite :

Institution : LCPMR, UMR 7614

Adresse : 11 rue Pierre et Marie Curie, Paris 5

Locaux spécifiques visités : laboratoire, plateformes en photoémission et en diffraction/réflexivité et émission X

### Déroulement ou programme de visite :

Le déroulement des deux journées a été bien organisé par la direction du laboratoire. Un temps suffisant a été réservé pour les sessions restreintes du comité.

Les 7 exposés scientifiques qui ont occupé l'essentiel de la première journée (de 10 à 16h), ont tous été excellents. Le comité a apprécié la formule choisie d'un partage entre un exposé général par le responsable de l'équipe sur les recherches effectuées, leurs points forts et les projets pour le prochain contrat, et un exposé scientifique plus pointu présenté par un des membres jeunes de l'équipe. La qualité des contributions des jeunes chercheurs est à souligner.

Deux périodes d'une heure et demie en fin de première journée et début de la seconde ont permis de voir les affiches présentées et de dialoguer avec les membres des équipes, notamment les plus jeunes. Il aurait fallu disposer d'une ou deux heures de plus pour pouvoir visiter toutes les équipes en détail ; cela-dit, chaque membre du comité a pu le faire pour au moins 5 des 7 équipes.

Le mardi matin, le comité a eu une discussion très positive avec le Conseil de Laboratoire au cours d'une entrevue d'une demi-heure. Il s'est ensuite partagé en deux sous-groupes pour rencontrer pendant une autre demi-heure le personnel technique et les doctorants. Le dialogue avec les tutelles de l'UPMC et du CNRS pendant plus d'une heure a été constructif et a montré la concordance d'opinions entre les tutelles et le comité. Il a inclus une discussion sur la fédération SMART et plus largement sur l'intégration du laboratoire dans les politiques scientifiques.

### Lundi 17 décembre 2012

à partir de 8h30	Accueil des membres du comité
8h45 - 9h00	Huis clos comité
9h00 - 9h15	Rencontre comité - direction LCPMR
9h15 - 10h00	Présentation générale
10h00 - 10h30	Equipe 1
10h30 - 11h00	Equipe 2
11h00 - 11h10	Huis clos comité
11h10 - 11h30	Pause café
11h30 - 12h00	Equipe 3



12h00 - 12h30	Equipe 4
12h30 - 12h40	Huis clos comité
12h40 - 14h00	Buffet
14h00 - 14h30	Equipe 5
14h30 - 15h00	Equipe 6
15h00 - 15h30	Equipe 7
15h30 - 15h40	Huis clos comité
15h40 - 16h00	Pause café
16h00 - 17h30	visite des équipes / affiches
17h30 - 19h30	Huis clos

**Mardi 18 décembre 2012**

9h00 - 10h30	Visite des équipes / affiches
10h30 - 11h00	Rencontre avec le Conseil de Laboratoire (représentants)
11h00 - 11h30	Rencontre avec les personnels techniques et doctorants
11h30 - 12h00	tutelles
12h 00 - 18h00	Huis clos



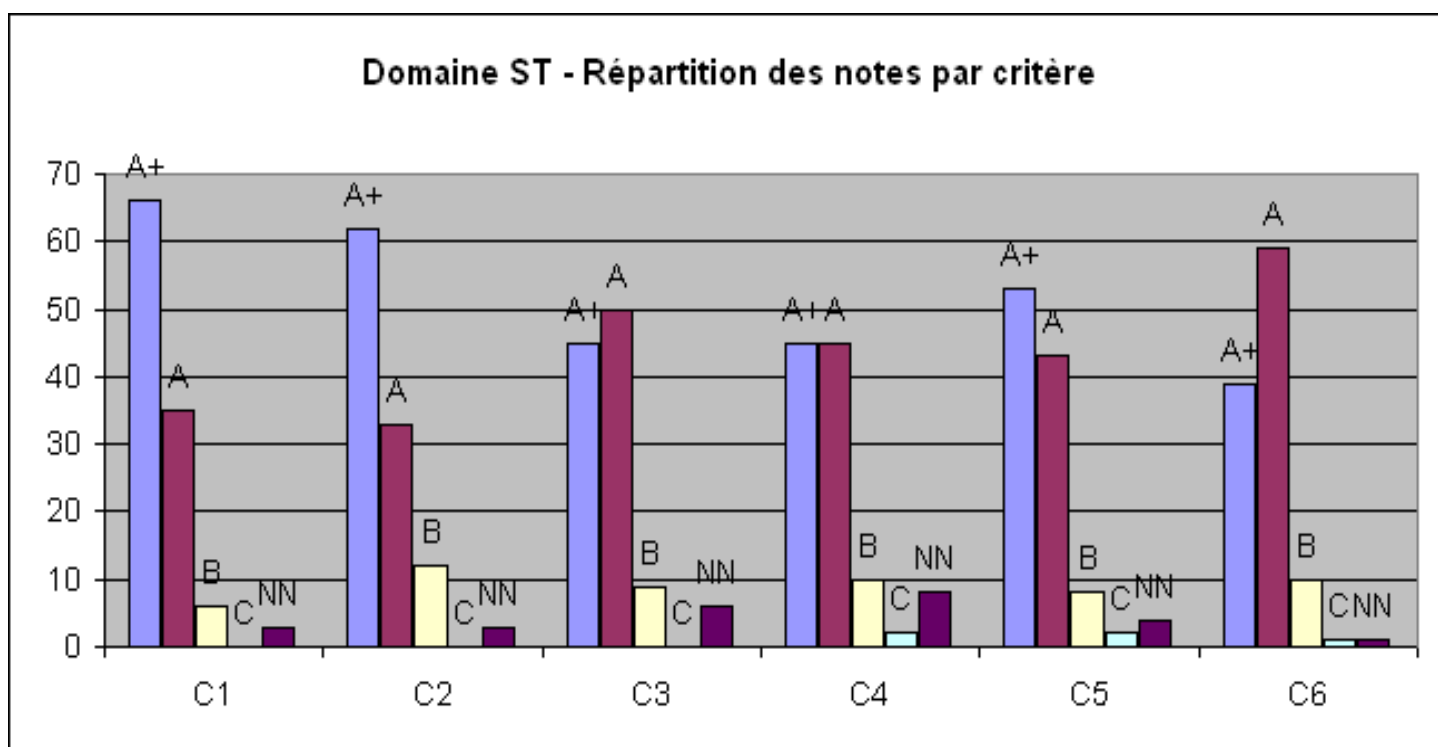
## 6 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

### 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%





## 7 • Observations générales des tutelles

Paris le 23 04 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 Chimie Physique - Matière et Rayonnement, porté par M. Alain Dubois. 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 qui nous a fait part en retour de ses commentaires que vous trouverez ci-joint. Nous espérons que ces informations vous permettront de bien finaliser l'évaluation du laboratoire.

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



## Commentaires à apporter sur le rapport AERES

### LABORATOIRE DE CHIMIE PHYSIQUE - MATIERE ET RAYONNEMENT

Nous avons beaucoup apprécié le travail du comité pendant la visite; le rapport reflète leur expertise concernant l'ensemble de nos équipes. Nous considérons que le rapport du comité d'experts reflète bien notre activité, son originalité et son impact et ce que nous avons souhaité passer comme message à la fois pour les cinq dernières années et notre futur. Nous avons un seul commentaire à formuler.

page 10, section " communication" :

La phrase "*vers le public non scientifique : un effort réel mais limité de diffusion et d'organisation de journées ouvertes est à noter ; il doit être encouragé, en ...*"

est certainement liée à une incompréhension du comité dans notre rapport. Le LCPMR s'est impliqué chaque année depuis 1992 dans la Fête de la Science, en ouvrant ses portes la semaine pour les scolaires et le week-end (samedi et dimanche) pour les familles. De plus, depuis une petite dizaine d'années nous recevons des classes hors créneau Fête de la Science et nous avons participé très activement aux manifestations et portes ouvertes dans le cadre de l'Année de la Chimie 2011 (voir page 12 de notre rapport d'activité).