



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur
l'unité :

Laboratoire de Physique de la Matière Condensée et
Nanostructures (LPMCN) – UMR 5586

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL)

CNRS

Août 2010



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Physique de la Matière Condensée et
Nanostructures (LPMCN) – UMR 5586

Sous tutelle des établissements et organismes

Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL)
CNRS

Le Président
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Août 2010



Unité

Nom de l'unité : Laboratoire de Physique de la Matière Condensée et Nanostructures

Label demandé : UMR CNRS - Université Claude Bernard (Lyon 1)

N° si renouvellement : UMR 5586

Nom du directeur proposé : M. Alfonso SAN MIGUEL

Membres du comité d'experts

Président :

M. André THIAVILLE, Université Paris 11

Experts :

Mme. Elisabeth GUAZZELLI, Université Aix - Marseille

MM. Christophe DELERUE, IEMN, Lille

M. David DUNSTAN, Université de Londres, Angleterre

M. Philippe LAMBIN, FUNDP, Belgique

M. Michel MARECHAL, Université Libre de Bruxelles, Belgique

Expert(s) proposés par des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD...) :

Mme Anne RENAULT, CoNRS

Mme Isabelle LEDOUX, CNU

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Claude LECOMTE

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

M. Giancarlo FAINI, Directeur scientifique adjoint CNRS / INP

M. Jean-François MORNEX, Vice-président recherche UCBL



Rapport

1 • Introduction

Le comité d'évaluation s'est rendu au LPMCN les 27 et 28 janvier 2010 (2 journées complètes). Il a écouté les exposés du directeur, puis des présentations scientifiques des thèmes de recherche (présentations générales puis exposés focalisés). Il a visité, en 2 groupes, toutes les équipes du laboratoire. Les représentants du Conseil de laboratoire et des doctorants ont été entendus, et les tutelles (UCBL et CNRS) se sont exprimées. De plus, les responsables de trois fédérations de recherche (Physique, Calcul, Microscopie) importantes pour le LPMCN ont présenté leur bilan et prospective.

Le LPMCN a été fondé en 1972 (Département de Physique des Matériaux), et se situe depuis l'origine sur le Campus de La Doua de l'UCBL, à Villeurbanne. Il étudie la matière condensée dans un sens large : liquides, solides sous forme de nanostructures et en particulier agrégats, solides sous haute température et pression, biophysique. Cette étude se fait expérimentalement et théoriquement, en ayant recours le cas échéant aux simulations numériques et calcul numérique intensif. Elle a un caractère de recherche fondamentale.

- Equipe de Direction :

Durant le contrat quadriennal précédent, Jean-Louis BARRAT était directeur et Alfonso SAN MIGUEL directeur adjoint.

- Effectifs de l'unité : (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	41	39
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	12	14
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	16,2	17,2
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	3	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	26	15
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	26	24
N8 : Nombre de chercheurs post-doctoraux	12	



2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global :

Le LPMCN est un laboratoire dynamique (évolution rapide des thèmes de recherche) avec des personnels jeunes (2/3 des enseignants-chercheurs ont moins de 45 ans). Il est très bien inséré dans son environnement (La Doua, l'Université, Lyon, la région Rhône-Alpes). Sa production est bonne (plus d'une publication par an et par chercheur permanent) ainsi que sa reconnaissance (presque une invitation par an et par chercheur permanent, 2 médailles d'argent CNRS obtenues dans le dernier quadriennal). Le laboratoire est attractif (35 post-docs accueillis en 4 ans, arrivée de plusieurs chercheurs en mutation). Il réussit à se procurer un financement conséquent par des projets (participation à 30 projets ANR sur 5 ans) et des contrats.

- Points forts et opportunités :

Le laboratoire continue à développer une instrumentation importante, en son sein ou dans le cadre de plateformes techniques partagées avec d'autres laboratoires voisins, ce qui lui permet de disposer d'outils de pointe dont certains sont uniques au monde. Etant de taille encore modérée (110 personnes au quotidien, un séminaire de laboratoire) mais avec un spectre large, des recherches à l'interface entre thèmes très éloignés se développent parfois. L'activité de théorie et modélisation est globalement bien couplée aux expériences faites au laboratoire et parfois les précède.

- Points à améliorer et risques :

L'activité de recherche repose sur les enseignants-chercheurs essentiellement (27 MCF, 14 PR, 12 CNRS). Le soutien en ITA/IATOSS est faible (ratio de 0.35 par rapport aux chercheurs permanents, 0.2 par rapport aux chercheurs) alors qu'il existe de nombreuses expériences et plateformes techniques. Ce soutien n'a pas augmenté durant le dernier quadriennal, alors que 20 chercheurs (permanents et non-permanents) se sont ajoutés à l'effectif.

- Recommandations au directeur de l'unité :

La participation aux projets européens peut largement être développée.

- Données de production pour le bilan :

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2	51
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5	2
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	96 %
Nombre d'HDR soutenues	4
Nombre de thèses soutenues	12
Nombre de brevets déposés	3



3 • Appréciations détaillées

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les recherches menées au LPMCN sont, dans l'ensemble, au meilleur niveau mondial. Par exemple, sur les 225 publications réalisées durant les 4 années 2005 à 2008 par le laboratoire, on trouve 18 Physical Review Letters, 7 articles dans le groupe Nature, 6 Europhysics Letters, et 4 Nanoletters. Durant la même période, les membres du laboratoire ont donné 280 conférences. Une autre forme d'appréciation de la qualité et de la pertinence des recherches effectuées est fournie par le succès de projets ANR mentionné plus haut, qui apporte environ 1 M€ de financement par an au laboratoire. Enfin, des partenariats scientifiques sont noués avec une dizaine de grands groupes industriels.

- Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :

Le dernier quadriennal a été une période faste pour le LPMCN en termes de prix : le grand prix de physique Jean Ricard de la SFP, 2 médailles d'argent CNRS, 1 prix de l'Académie des sciences et 1 de la fondation von Humbolt, et 3 nominations à l'IUF. Pour apprécier l'impact scientifique international du LPMCN, on relève que, sur les 4 années 2005-2008, les membres du laboratoire ont donné 125 conférences invitées dans des manifestations internationales (conférences, workshops, écoles). Sur les 90 chercheurs (permanents ou non) du laboratoire, on dénombre 35 étrangers de 14 nationalités, ce qui atteste de la grande attractivité du laboratoire. De même, on dénombrait au moment de l'écriture du rapport d'activité la présence d'une dizaine de chercheurs post-doctoraux, soit 1 pour 5 chercheurs permanents. En revanche, en ce qui concerne les contrats, alors que la participation ANR est forte et couronnée de succès et que 10 contrats industriels existent, seulement 2 projets européens ont impliqué le laboratoire !

- Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'unité :

L'organisation en 4 thèmes (non étanches) avec un animateur pour chacun, puis en projets avec responsable, semble bien fonctionner. Un conseil scientifique constitué par les responsables de projet discute des choix scientifiques (recrutements, investissements). Un séminaire s'adressant à tout le laboratoire a lieu une fois par semaine. Un chargé de communication veille à la diffusion interne et externe de l'information scientifique.

En ce qui concerne l'enseignement, le laboratoire, comprenant une grande majorité d'enseignants-chercheurs, y est fortement impliqué, en particulier en responsabilité d'UE de licence à forts effectifs.

Le laboratoire participe bien aux comités et conseils : UCBL, clusters régionaux (Micro Nano et Matériaux), et comités nationaux (grands instruments, CoNRS, CNU).

- Appréciation sur le projet :

Le projet de recherche pour le prochain quadriennal est détaillé par équipe puis par projet voire sous-projet. Ce projet contient des parties à court terme qui se situent dans le prolongement des recherches actuelles, ainsi que des parties à plus long terme qui marquent des évolutions sensibles. Le départ récent ou programmé de chercheurs est bien anticipé, et des réorganisations des équipes et projets sont prévues en conséquence. Enfin, au niveau des projets de recherche présentés, il s'en trouve des peu risqués comme des assez risqués dans une saine proportion. Les contrats, les thèses et les post-docs en cours ne laissent planer aucune ambiguïté sur la possibilité matérielle de faire avancer ces projets.

A moyen terme, une fusion des 3 UMR de physique de la matière condensée (LPMCN, LASIM, LPCML) est à l'étude. Cette fusion est préparée par la mutualisation de gros équipements qui a eu lieu depuis plusieurs années, et par l'action récente de la Fédération de physique. Cette fusion devrait permettre de constituer des équipes de taille conséquente sur des sujets actuellement morcelés sur plusieurs laboratoires, comme l'optique ou les agrégats.



4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

Intitulé de l'équipe : Liquides et Interfaces

Responsable : M. Lydéric BOCQUET

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	11	
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	4	
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2+ 1/3	
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	12	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	
N8 : Nombre de chercheurs post-doctoraux	4	

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Dans cette équipe, il y a une culture historique associant développement d'expériences, mesures, et théorie autour des liquides et interfaces. Les thèmes autour du glissement hydrodynamique associé au frottement liquide-solide, de la nanofluidique interfaciale et de la dynamique des interfaces sont ceux où cette équipe fait partie du « top » mondial dans le domaine. Dans un prolongement du thème interfaces et fluides complexes, l'équipe a su s'ouvrir sur les systèmes d'intérêt biologique avec une très jolie physique autour de la migration cellulaire collective et individuelle. Un axe nouveau a été intégré autour de matériaux membranaires pour la vectorisation en s'appuyant sur des compétences en MET et nanoparticules. Mais cette activité sur les 4 ans passés n'a pas encore donné de résultats.

Le projet "dentine" implique maintenant un professeur d'odontologie et les travaux de mouillage commencent à porter leurs fruits. Même si ce n'est pas encore de la qualité en terme d'excellence du reste de l'équipe, c'est un projet nouveau et interdisciplinaire à encourager.

L'équipe est très dynamique et a un gros potentiel de production : 103 publications ont été signées par des membres de l'équipe lors des 4 années 2005-2008 (dont 59 lorsque les personnes concernées étaient au LPMC), avec un bon nombre dans des revues à fort impact comme PRL, Nature, Nature Materials, PNAS...



Cette équipe a aussi de très nombreux contrats ANR, CPER, CNES, Carnot etc. Au vu du niveau scientifique des travaux de l'équipe, la pérennité de ces sources de financement ne fait aucun doute.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

On dénombre 6 prix scientifiques sur ce contrat : médaille d'argent CNRS, prix de l'Académie des Sciences, prix Jean Ricard de la SFP, prix F.W. Bessel de la fondation A. von Humboldt, et 2 nominations à l'IUF.

Quelque 50 conférences invitées ont été données par les membres de l'équipe lors des 4 années 2005-2008, dont 42 dans des manifestations internationales, avec certes des « locomotives » mais aussi une certaine répartition entre les membres de l'équipe.

La présence de 12 doctorants et de 4 post doctorants montre que cette équipe a une attractivité certaine.

Il existe de très nombreux contrats ANR, et avec des entreprises. On note le dépôt de 2 brevets. Enfin plusieurs contrats, internationaux ou européens, existent.

L'équipe a de nombreuses collaborations en Europe, et avec le Japon et la Nouvelle-Zélande en particulier.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

La qualité de la gouvernance est évidente, a posteriori, au vu de la renommée et de l'attractivité de l'équipe. Le fonctionnement quotidien comme une seule équipe scientifique, malgré la diversité thématique, est à souligner.

L'équipe revendique de pratiquer pour partie une « curiosity-driven science », avec un réel succès.

Les liens avec les équipes 4 (théorie et modélisation) et 3 (nanosources) sur plusieurs projets montrent la très bonne intégration de l'équipe dans le laboratoire.

Enfin, l'équipe procède à de nombreuses opérations de communication ou vulgarisation vers le monde universitaire mais aussi sociétal.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet marque plusieurs évolutions thématiques : l'utilisation du glissement interfacial comme sonde des substrats, l'ouverture d'approches physiques vers la biologie cellulaire. L'équipe n'a pas d'hésitations à aborder de nouveaux sujets.

Il en résulte une forte différence entre les projets de recherche développés lors du bilan et ceux exposés dans le projet scientifique.

Intitulé de l'équipe : Nanostructures fonctionnelles, nanomatériaux



Responsable : M. P. MELINON

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	15	
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	4	
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2 +5/6	
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	5	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	10	
N8 : Nombre de chercheurs post-doctoraux	2	

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe au sens AERES est dans les faits subdivisée en 3 axes de recherche bien différenciés qui seront commentés séparément.

Axe 1 (Nanomatériaux sous conditions extrêmes, A. San Miguel)

Ce groupe de 4 chercheurs permanents et 3 non-permanents a une excellente réputation dans les hautes pressions, pour son utilisation d'une grande panoplie de techniques, sur des sujets comme les clathrates (initialement Si et maintenant C) et les fullerènes-nanotubes-graphène, avec des contributions originales à la synthèse et l'étude de nouveaux nanomatériaux sous pression. En particulier, la mesure sous pression du transport électronique dans un nanotube unique est une performance qui soulève des questions intéressantes.

On dénombre sur les 4 ans 2005-2008 37 publications (dont 28 au LPMCN) dans les journaux principaux du domaine. Le groupe est bien financé (ANR, CNRS, Région). Avec le laboratoire des sciences de la terre voisin, il maintient la plateforme d'études sous conditions extrêmes (PLECE), ouverte aux industriels.

Axe 2 (Nanostructures fonctionnelles pour l'optique et la plasmonique, J.-C. Plenet)

C'est un groupe composite, de 9 chercheurs permanents et 2 non permanents, menant des recherches sur les nanoparticules comme nanosources de lumière, ou leur utilisation pour la conversion photo-voltaïque, ou pour la plasmonique, avec une activité transverse consistant à élaborer des nano-plots métalliques régulièrement espacés par dépôt à travers un masque ou sur une surface de graphite fonctionnalisée en certains points. Une collaboration forte et continue existe avec le LPN, sur plusieurs sujets. La production 2005-2008 est de 38 publications (32 au LPMCN). Il s'agit de revues de bon niveau international. Par contre, on note seulement 7 communications orales dans des congrès internationaux. Cet axe n'a pas de problème de financement par ailleurs.



Axe 3 (Nanostructures fonctionnelles pour le magnétisme, V. Dupuis)

Cet axe récemment constitué (6 chercheurs permanents et 2 non permanents) dispose d'une technique quasi-unique de production d'agrégats magnétiques de composition variée, et a une collaboration bien établie avec l'Institut Néel (technique unique au monde de mesure d'un agrégat magnétique individuel). Il étudie la stabilité de l'aimantation dans des agrégats de plus en plus petits, faisant appel à des techniques lourdes de synthèse et de caractérisation (rayonnement synchrotron). La production est de 19 publications en 4 ans, dans des bons journaux internationaux, dont 1 ouvrage avec un chapitre.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Axe 1 :

L'intégration du groupe dans la communauté internationale est attestée par la participation de ses membres à l'édition de journaux, l'organisation de conférences ainsi que par 14 invitations en 4 ans. Plusieurs collaborations importantes existent avec l'Europe et l'international. On note 2 projets de valorisation, très différents (les vaccins et les systèmes lamellaires), avec des industriels régionaux.

Axe 2 :

On ne compte que 6 conférences invitées internationales en 4 ans, concentrées sur 2 chercheurs. Peu d'étrangers au sein de cet axe : aucun parmi les permanents, seulement un post-doc chinois et un doctorant. L'axe mène un bon nombre de collaborations nationales, mais très peu à l'international. Toutefois, cet axe compte 7 enseignants-chercheurs dont certains ont des lourdes responsabilités aux niveaux L, M1 et M2.

Axe 3 :

5 invitations dans des conférences ou workshops internationaux sont recensées en 4 ans. Un post-doc étranger a été recruté sur place (LASIM) ensuite. Des contrats européens, nationaux et locaux ont été obtenus avec un important financement, permettant la création d'une plateforme dédiée aux mesures magnétiques (centre de magnétométrie de Lyon). Cet axe est en développement.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

La vie scientifique commune de toute l'équipe n'est guère apparente. Cette équipe a la caractéristique d'être fortement impliquée dans des plateformes lourdes (PLECE, PLYRA) ou plus légères (magnétométrie). L'utilisation et le développement de la plateforme de recherche sur les agrégats (PLYRA) fédère une grosse partie de l'équipe. Cette plateforme historique (1982) et encore en développement (quatrième source, magnétron), est un point fort de Lyon mais qui mobilise de fortes ressources humaines et financières. Il est souhaitable qu'un tel « moyen instrument » soit mieux valorisé.

- **Appréciation sur le projet :**

Les projets cherchent généralement à développer les points forts de l'équipe : mesures électriques sous pression, nanosources de YAG:Ce, mesure magnétique de nanoparticules uniques de structure bien contrôlée. Au-delà de cette continuité, on note des projets plus exploratoires, avec ouverture vers d'autres communautés, ainsi que quelques uns communs à plusieurs axes.

- **Conclusion :**

- **Points forts et opportunités :**

L'équipement en synthèse de matériaux et nanomatériaux est assez unique.

- **Points à améliorer et risques :**

Les publications sont par endroits peu nombreuses ou peu visibles, et il y a relativement peu de thésards.



- Recommandations :

Les membres de l'équipe devraient participer davantage à des conférences internationales. La collaboration avec le thème 3 concernant les nanoparticules de catalyseurs et les mesures sous haute pression sur des nanotubes est à soutenir.

Intitulé de l'équipe : Nanosources et Nanotechnologies

Responsable : M. S. PURCELL

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	7	5
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	4	2
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	2
N8 : Nombre de chercheurs post-doctoraux	0	

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe a bâti le cœur de ses recherches sur sa grande expertise du domaine de l'émission de champ, d'abord par des pointes atomiques, puis par des nanotubes de carbone et des nanofils. De nombreux effets liés à l'émission de champ ont été découverts et interprétés. Le groupe est équipé d'une chambre d'analyse unique au monde, combinant l'étude du courant d'émission de champ à des mesures de transport électrique et thermique. L'équipe s'intéresse à la fois aux aspects expérimentaux et théoriques et s'investit autant dans les propriétés physiques des nanostructures, nanotubes en particulier, qu'aux mécanismes de croissance de ceux-ci.

L'équipe est très dynamique avec un bon potentiel de production scientifique. Son rapport fait état de 49 publications (30 au LPMCN) au cours des quatre dernières années, dont un grand nombre sont parues dans des revues à fort impact, telles que Science, Nanoletters, Phys. Rev. Lett., Appl. Phys. Lett., Phys. Rev. B qui ont été repris par la communication scientifique du CNRS.

Cette équipe bénéficie de plusieurs conventions ANR et DSTL (Defense Science Technology Laboratory - UK).



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

L'équipe totalise 19 conférences invitées durant la période 2005-2008. Le rapport fait état de la présence de quatre doctorants et de deux visiteurs (étudiant de DEA et ingénieur), ces derniers en mobilité internationale. Des collaborations actives existent avec plusieurs groupes étrangers : Belgique, Grande Bretagne, Italie, Etats-Unis, Canada, Brésil.

Une forte activité de valorisation a caractérisé l'équipe : développement de photocathodes d'émission de champ (collaboration avec Thales) ; collaboration avec la startup européenne NEWSTEP pour la réalisation d'écrans plats d'affichage de grand format à émission de champ. On note aussi la rédaction d'articles de vulgarisation et d'émissions radio sur les nanotechnologies, la participation aux Fêtes de la science.

Deux professeurs et cinq maîtres de conférences sont impliqués dans plusieurs filières de l'enseignement. Au niveau régional, des membres du groupe participent à plusieurs projets financés par la Région Rhône-Alpes.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

C'est surtout au niveau de l'affectation des ressources humaines que la politique de recherche est pertinente pour l'obtention de résultats et pour la dynamique du groupe. L'équipe est petite, la variété des thématiques est large. Ceci est possible par une forte implication de toutes et tous dans tout, apportant un réel enrichissement mutuel. L'organisation du projet révèle des réflexions intéressantes sur l'optimisation du travail en équipe avec enthousiasme.

- **Appréciation sur le projet :**

La partie de l'équipe focalisée sur les applications de l'émission de champ va disparaître dans le prochain quadriennal (retraite, mutation interne).

Le projet comporte quatre axes thématiques fortement corrélés dans lesquels s'inscrivent deux ou trois sous-projets. Nul doute que des résultats intéressants, voire inattendus seront obtenus dans les années à venir. Certaines thématiques sont réellement très exploratoires, alors que d'autres sont plus classiques mais forcément plus fouillées. Les onze sous-projets s'étalent de manière inégale sur une certaine échelle de risque. Les plus originaux sont forcément les plus risqués : comprendre les mécanismes de croissance des nanotubes est ambitieux autant que risqué, étant donné la complexité du sujet, l'originalité résidant dans l'apport, entre autres techniques, de la microscopie à effet de champ. La nanothermique est un autre domaine risqué autant qu'original : les mesures des propriétés thermiques sont parmi les plus difficiles ; elles deviennent un réel défi à l'échelle nanoscopique alors que la notion même de température peut poser question. Enfin, la nanomécatronique qui est déjà abordée actuellement, est très prometteuse.

- **Conclusion :**

- **Points forts et opportunités :**

Expertise historique du laboratoire sur le physique et les applications de l'émission de champ. Qualité scientifique et originalité de certaines thématiques telles que la "nanomécatronique". Bonne implication des membres de l'équipe dans tous les axes.

- **Recommandations :**

Renforcer les synergies et collaborations avec l'équipe du thème 2 (nanoparticules de catalyseurs, dispositifs sous haute pression).



Intitulé de l'équipe : Théorie et Modélisation

Responsable : M. T. BIBEN

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	5	3
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3
N8 : Nombre de chercheurs post-doctoraux	5	4

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les travaux concernant la théorie et les calculs *ab initio* de la structure électronique ont porté essentiellement sur le transport dans les nanotubes de carbone et les nanofils de semiconducteurs (développement du code Tablier), la supraconductivité dans les semiconducteurs dopés (diamant et Si fortement dopés), la supraconductivité des métaux simples, l'application de la TDDFT (théorie de la fonctionnelle de la densité dépendante du temps) à la spectroscopie de molécules et d'agrégats (développement du code Octopus). Les développements en transport *ab initio* sont uniques en France et répondent à une demande importante au niveau international. Les travaux sur la supraconductivité sont très novateurs, en particulier sur les semiconducteurs dopés.

Des calculs *ab initio* sont également mis en oeuvre dans le cadre des simulations multi-échelles (fracture). L'impact de ces travaux est croissant, avec des résultats marquants obtenus récemment.

Enfin, des calculs de dynamique moléculaire ont été mis en oeuvre afin de décrire des amorphes, des granulaires, des polymères, des liquides. Par exemple, une remarquable augmentation du flux de chaleur que peut supporter un liquide à l'interface d'une nanoparticule chauffée a été mise en évidence (lien avec des expériences au LASIM).

Sur les 4 années 2005-2008, on relève 57 publications, dans des revues à forte visibilité.

La participation à des contrats ANR est très bonne, avec en particulier une chaire d'excellence obtenue.



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Les distinctions obtenues par l'équipe sont une médaille d'argent du CNRS (un chercheur de l'équipe parti à Grenoble), et un prix de la Société hydrotechnique de France. Sur les 4 ans 2005-2009, 45 conférences invitées dans des manifestations internationales montrent le grand renom de l'équipe, et leur répartition sur plusieurs personnes est une preuve de sa solidité. L'équipe a réussi à attirer 13 post-docs, ce qui est excellent vu sa taille. Il y a aussi un bon niveau de collaborations internationales, avec un projet européen. Un contrat industriel existe ce qui est remarquable pour des théoriciens.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

L'équipe semble fonctionner comme un tout scientifique malgré la diversité des sujets et techniques, avec 2 réunions par mois. Il est clair que le départ de Xavier Blase ne sera pas sans conséquences sur l'activité *ab initio* du groupe. Mais le recrutement d'un jeune chercheur déjà bien confirmé qui a déjà constitué un petit groupe autour de lui est de bon augure pour le futur.

- **Appréciation sur le projet :**

Compte-tenu des départs et arrivées, le projet marque des évolutions notables. En particulier, il n'y a plus d'activités prévues autour de la supraconductivité. Le projet proposé semble globalement pertinent et à l'état de l'art.

Les études autour des propriétés des états excités sont clairement liées à l'arrivée de nouveaux chercheurs. Le projet proposé sur la modélisation atomique de la déposition guidée de nanoparticules sur une surface est intéressant : une interaction avec les autres thèmes du laboratoire serait peut être possible sur ce sujet. Les calculs multi-échelles demandent clairement des développements importants. Le fait que ce projet ne repose que sur un EC est une difficulté. Le projet sur le transport *ab initio* est également prometteur, à la pointe, mais il ne repose aussi que sur une seule personne. La viabilité à moyen terme de ce sujet est donc également un sujet de questionnement. Le succès dépendra clairement de collaborations en particulier avec Grenoble, ou de recrutements.

- **Conclusion :**

- **Points forts et opportunités :**

Forte visibilité et impact au niveau international avec plusieurs chercheurs particulièrement renommés. Le projet est bien construit et pertinent. Des recrutements ou arrivées de jeunes chercheurs prometteurs ont eu lieu, ce qui renouvelle les thèmes.

- **Points à améliorer et risques :**

Le départ de chercheurs reconnus est évidemment un facteur de risque, même s'il est compensé par de bons recrutements. Certaines parties du projet ne reposent que sur un chercheur en interne. Il y a relativement peu de projets européens.

- **Recommandations :**

Plusieurs chercheurs permanents devraient passer leur HDR. Des réflexions sont à mener: recrutement sur des sujets sous-critiques ou concentration sur un plus petit nombre de sujets ? Enfin, il serait bénéfique d'impliquer les expérimentateurs du laboratoire dans ces réflexions pour définir encore plus de sujets communs.



Note de l'unité	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A+	A

Nom de l'équipe : Liquides Interfaces

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A+	A+

Nom de l'équipe : Nanostructures Fonctionnelles

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A	A+

Nom de l'équipe : Nanosources et Nanotechno

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A	A+	A+

Nom de l'équipe : Théorie et Modélisation

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A+	A



Villeurbanne, le 24 Mars 2010

M. Pierre GLORIEUX
Directeur de la section des unités de l'AERES
20 rue Vivienne

75002 PARIS

Monsieur le Directeur,

Je vous remercie pour l'envoi du rapport du comité de visite concernant l'unité de recherche :

«Laboratoire de Physique de la Matière Condensée et Nanostructures (LPMCN)»
rattachée à mon établissement.

Ce rapport n'appelle pas de commentaire particulier de la part de l'université.

Je vous prie de croire, Monsieur le Directeur, à l'expression de ma meilleure considération.

Le Président de l'Université

Lionel Collet

Réponse au rapport d'évaluation de l'AERES sur le laboratoire de Physique de la Matière Condensée et Nanostructures (LPMCN), UMR5586, Université Claude Bernard Lyon 1 et CNRS

Nous souhaitons tout d'abord remercier l'ensemble du comité, et tout particulièrement son président André Thiaville, pour le travail d'évaluation réalisé sur les documents écrits comme lors de la visite.

Le rapport n'appelle pas de notre part d'observation majeure. Les appréciations du comité sur les points faibles et opportunités, que ce soit au niveau de l'unité ou au niveau des équipes, rejoignent pour l'essentiel ceux qui étaient perçus en interne par la direction et les responsables d'équipes. Leur formulation par le comité sera utile pour explorer en interne et en concertation avec les tutelles les améliorations à apporter. Nous partageons bien sur la notion que le laboratoire est, compte tenu de sa dimension expérimentale et du volume d'activité, dans une situation fragile pour ce qui est du support technique. L'effort continuera pour améliorer le ratio entre chercheurs et enseignants chercheurs, l'année 2010 étant déjà positive à ce niveau avec une chaire UCBL/CNRS, deux admissibilités CR2 et une mutation CR1.

Les « appréciations sur la qualité scientifique et la production » qui apparaissent dans l'évaluation de chaque équipe appellent un commentaire général. Nous avons en effet remarqué que ces appréciations à caractère scientifique, en particulier celles portant sur les thèmes qui ont un très large spectre (1, 2 et 4) sont très peu exhaustives. Nous comprenons parfaitement ce manque d'exhaustivité comme étant lié à des contraintes de longueur du rapport et à la spécialisation des experts concernés. Les chercheurs concernés ont néanmoins regretté que des pans entiers d'activité, correspondant à un volume et à une visibilité internationale également importantes, n'aient fait l'objet d'aucun commentaire scientifique, positif ou négatif.

Une autre remarque ponctuelle concerne les actions de communication scientifique, qui sont mentionnées pour 2 thématiques, alors que dans les faits elles sont le résultat de l'activité d'un ensemble de chercheurs et enseignants chercheurs répartis sur l'ensemble des thématiques.

Finalement, une remarque importante du comité concerne la participation à des contrats européens. Cette remarque doit d'abord être relativisée : en termes de contrats européens, on compte sur les 4 dernières années 3 Marie-Curie obtenues, un projet ESF, une participation à un ITN, la création et une forte implication dans l'enseignement pour un master Erasmus Mundus, une participation à un STREP, et la soumission d'au moins 3 projets qui ont largement passé les premiers stades d'évaluation scientifique. La direction est donc pleinement consciente que les équipes ont le niveau requis pour participer à des projets internationaux, et explorera avec les tutelles les possibilités permettant de favoriser cette implication. En effet, la mécanique européenne impliquant une forte action de lobbying et de réseautage suivie d'une charge administrative lourde en cas de succès, est actuellement peu attirante pour un laboratoire très largement constitué d'EC, qui assurent déjà une charge administrative conséquente liée à l'enseignement, et qui sont par ailleurs fortement sollicités pour créer de nouvelles formations attractives et tenter d'enrayer la chute du nombre d'étudiants en physique. Ces considérations, conjuguées à une évaluation des projets dans lesquelles la qualité scientifique est souvent de moindre poids que la qualité administrative, et à un bénéfice réel pour les groupes de recherche très incertain, engendrent effectivement un certain désintérêt. Ce sentiment est largement partagé par les scientifiques européens, comme l'indique le succès de la pétition autrichienne <http://www.trust-researchers.eu/>. Nous pensons donc qu'il est également de la responsabilité des tutelles de militer au niveau approprié pour une simplification des procédures administratives et une évaluation à caractère plus scientifique de ces projets européens.

Jean-Louis Barrat, Professeur à l'Université Lyon 1, Directeur
Alfonso San Miguel, Professeur à l'Université Lyon 1, Directeur Adjoint

UMR5586, Université Lyon 1 et CNRS <http://www-lpmcn.univ-lyon1.fr>
Bâtiment Léon Brillouin, Campus de la Doua, Université Lyon 1
43 Boulevard du 11 Novembre, 69622 Villeurbanne Cedex, France
Tél : 04 72 43 10 17 Fax : 04 72 43 26 48