



**HAL**  
open science

## Laboratoire de physico-chimie des matériaux luminescents

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Laboratoire de physico-chimie des matériaux luminescents. 2010, Université Claude Bernard Lyon 1 - UCBL. hceres-02032292

**HAL Id: hceres-02032292**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032292>**

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

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :

Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux  
Luminescents (LPCML) – UMR 5620

sous tutelle des établissements et  
organismes :

Université Claude Bernard – Lyon 1

CNRS

Mai 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 Physico-Chimie des Matériaux

Luminescents (LPCML) – UMR 5620

## Sous tutelle des établissements et organismes

Université Claude Bernard – Lyon 1

CNRS

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



# Unité

Nom de l'unité : Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux Luminescents

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 5620

Nom du directeur : Mme Marie-France JOUBERT

## Membres du comité d'experts

### Président :

M. DRILLON Marc, CNRS, UMR 7504, Strasbourg

### Experts :

M. JOBIC Stéphane, IMN, UMR 6502, Nantes

M. MEIXNER Alfred, Institut für Physik. und Theor. Chemie, Univ. Tübingen

Mme PELLE Fabienne, LCMCP, UMR 7574, ENSCP, Paris

Mme SABOUNGI Marie-Louise, CRMD, UMR 6619, Orléans

Mme VEDDA Anna, Department of Materials Sciences, Univ. Milan

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

M. GRESSIER Pascal, CoNRS

Mme LEDOUX Isabelle, CNU

## Représentants présents lors de la visite

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. RONCIN Philippe

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

M. BARRAT Jean-Louis, représentant du Conseil Scientifique, UCBL

M. BAUMARD Jean-François, DAS Institut de Chimie du CNRS

Mme ROUBIN Pascale, DAS Institut de Physique du CNRS

Mme LANDAIS Patricia, Ingénieur prévention et sécurité, Délégation régionale du CNRS Rhône-Alpes

Mme MAGNETTO Sandrine, Responsable partenariat et valorisation, Délégation régionale du CNRS Rhône-Alpes

M. MORNEX Jean-François, Vice-président Recherche, UCBL, Lyon



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

L'évaluation du LPCML s'est déroulée du lundi 25 Janvier 2010 à 9h00 au mardi 26 Janvier 16h00. Les documents mis à disposition du comité - bilan général de l'unité, bilan scientifique et analyse détaillée par équipe, éléments quantitatifs relatifs aux personnels, au budget, aux opérations de collaboration et de valorisation, - lui ont permis d'évaluer précisément l'activité du laboratoire et son impact scientifique.

La première partie de la journée a été consacrée à l'audition de la directrice (présentation du bilan et du projet du LPCML) puis des responsables d'équipes qui ont présenté des résultats marquants. Ces exposés ont donné lieu à des échanges approfondis, en particulier sur les objectifs scientifiques et leur articulation au sein du laboratoire.

Les exposés ont été suivis par la visite des équipes et par des discussions devant les posters. La taille limitée de l'unité a permis à l'ensemble du comité de visiter toutes les équipes et ainsi d'avoir une opinion générale sur l'ensemble des activités.

Durant la seconde journée, le comité a rencontré les représentants des tutelles (UCBL et CNRS), les membres du conseil de laboratoire, puis les ITA-IATOS et les doctorants et post-docs. Enfin, le directeur de la Fédération FRAMA, Michel Broyer, a présenté au comité la situation de la physique à l'UCBL, ainsi que le projet de rattachement du LPCML à cette fédération.

La seconde journée s'est achevée par une réunion à huis clos du comité.

Le comité tient à souligner la qualité des exposés et les échanges très fructueux avec les personnels du laboratoire, ainsi que l'accueil et la disponibilité de la direction pour répondre aux différentes sollicitations.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

Le LPCML est un laboratoire pluridisciplinaire de référence au niveau national et international dans la physico-chimie des matériaux pour l'optique. Ses compétences vont de l'élaboration et la caractérisation de matériaux et nanomatériaux à propriétés optiques remarquables, aux études spectroscopiques vibrationnelles et optiques indispensables pour appréhender leurs structures et propriétés de luminescence.

L'unité rassemble 72 personnes dont 44 permanents (20 Enseignant-chercheurs, 10 Chercheurs, 14 personnels techniques et administratifs dont 4 ingénieurs) et environ 28 non-permanents (dont 20 doctorants et 3 post-docs). Sur l'ensemble de ces personnels, 24 sont titulaires de la HDR.

Il est à noter que 8 chercheurs sur 10 relèvent de la section 15 du CNRS et que l'unité est rattachée à l'Institut de Chimie du CNRS, alors qu'elle est plutôt considérée comme une unité de physique à l'UCBL, du fait de sa localisation et de son statut « d'associé privilégié » par la Fédération de Physique André Marie Ampère (FRAMA).

L'unité est structurée en quatre équipes :

- Equipe 1 : Formation et élaboration de nanomatériaux et cristaux, responsable Olivier Tillement : 6 permanents et 6 non-permanents.
- Equipe 2 : Propriétés de luminescence de cristaux, verres et nano-objets, responsables Christophe Dujardin, Marie-France Joubert : 12 permanents et 8 non-permanents.



- Equipe 3 : Films minces : élaboration, optique guidée et processus photoniques, responsable Bernard Moine : 8 permanents et 3 non-permanents.
- Equipe 4 : Verres-nanostructures-géomatériaux, responsable Bernard Champagnon 10 permanents et 3 non-permanents.

Ces équipes sont localisées sur quatre sites, avec cependant une majorité des personnels dans 2 bâtiments de l'UFR de physique.

Sur la période 01/01/2005 - 30/06/2009, 30 étudiants encadrés par au moins un membre de l'unité ont soutenu leur thèse et, à l'exception d'un doctorant, leurs travaux ont donné lieu à au moins 2 publications. Seuls, 2 doctorants étaient sans emploi en septembre 2009.

Le budget consolidé de l'unité est de l'ordre de 4000 K€ par an, dont environ 220 K€ correspondent à des projets ANR, 270 k€ des contrats industriels (moyenne 2007-2008). Les crédits recherche de l'unité sont de l'ordre de 1150 K€/an (moyenne 2007-2008), dont 75% sont sur contrats ou programmes.

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

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	17
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	9
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	4 postdocs
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	14
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	20
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	24

## 2 • Appréciation sur l'unité

Le LPCML est un laboratoire phare en France dans le domaine des matériaux luminescents ou plus généralement des matériaux pour et par l'optique. Sa notoriété sur le plan international est également excellente, comme le montre le choix du LPCML pour l'organisation de la Conférence Internationale de Luminescence en 2008 (ICL'08).

Ses compétences vont de l'élaboration de (nano)matériaux (nanoparticules et nano-hybrides, cristaux, fibres monocristallines, films minces, verres et céramiques) à l'étude des propriétés structurales, vibrationnelles et optiques en s'appuyant sur des équipements de spectroscopie de tout premier plan, dont certains ont été développés au laboratoire. Les domaines concernés (communication, imagerie, sécurité, énergie propre, santé) placent le laboratoire au centre d'enjeux sociétaux importants.



Parmi les résultats marquants, on peut citer (i) la synthèse de nanoparticules Au@DTDTPA-Gd50 pour l'imagerie, (ii) le développement d'un microscope confocal achromatique, (iii) la préparation de films minces chiroptiques, (iv) le développement de matériaux « manager de photons », (v) la mise au point d'un interféromètre Fabry-Pérot dans la gamme 6-600 GHz pour caractériser des systèmes biologiques.

Très clairement, les compétences du laboratoire vont de la synthèse de matériaux aux développements instrumentaux innovants, en couvrant les domaines traditionnels de chimie et de physique jusqu'aux interfaces avec la biologie et la santé.

Le dynamisme et la réputation scientifique de l'unité se manifestent par son engagement dans divers programmes nationaux (12 projets ANR) et internationaux (INTAS, GDRE « NANOLUM », nombreuses collaborations bilatérales), et par sa capacité à répondre aux sollicitations industrielles ou partenariales avec des PME-PMI (15 à 20 contrats par an). Ce souci de valorisation des résultats s'est soldé par le dépôt de 18 brevets dont 9 extensions internationales depuis 2005 et la création de 3 start-ups depuis 2003, toutes lauréates du concours du Ministère de la Recherche. Il faut cependant noter que la grande majorité des brevets est issue de l'équipe 1.

Au plan local, l'implication du LPCML dans des plateformes technologiques (Nano-hybrides, Spectroscopie vibrationnelle, NanOptec, MET) lui permet de bénéficier d'outils de fabrication ou d'étude performants.

La production scientifique est de très bon niveau (380 publications dans des revues à CL de chimie et de physique, soit environ 2.8 articles/an/chercheur), 17 chapitres d'ouvrages et ouvrages, 76 conférences invitées, dont 66 dans des conférences internationales. La production scientifique inter-équipes est satisfaisante (56 articles communs), mais pourrait encore être accrue compte tenu des complémentarités de celles-ci.

Il faut noter que 31.8% des articles sont publiés dans des revues à facteur d'impact élevé (supérieur à 2) dont 24.7% dans des revues d'impact supérieur à 4. Compte tenu de la qualité des travaux du laboratoire, la politique de publication dans des revues de référence devrait être plus ambitieuse (au moins 60% dans des revues d'impact supérieur à 2) en recentrant l'effort sur un nombre plus restreint de journaux.

Le nombre de thèses soutenues (30) est très satisfaisant pour un laboratoire de cette taille, mais il apparaît qu'elles sont inégalement distribuées.

Le projet scientifique présenté positionne le LPCML au cœur de quelques grands défis dans les domaines de la santé, de l'imagerie et de la communication.

Il s'appuie sur une recherche fondamentale ciblée - nanoparticules hybrides, nanostructures luminescentes, guides chiroptiques, "down-conversion" pour les applications photovoltaïques, spectroscopie vibrationnelle de virus, ...).

Ce projet doit permettre à l'unité de conserver sa visibilité nationale et internationale. La préservation de l'organisation du laboratoire en 4 équipes apparaît pertinente, même si les frontières thématiques paraissent friables et qu'un redécoupage aurait pu être considéré. Cette organisation conduit en fait à renforcer les interactions entre équipes.

L'arrivée au LPCML de 3 praticiens hospitaliers pour conforter les recherches sur les nanomatériaux pour la santé (thérapie, diagnostic, vectorisation à des fins d'imagerie moléculaire) devrait consolider la lisibilité du laboratoire dans ce domaine et bénéficier à plusieurs équipes.

- **Points forts et opportunités :**

- Le LPCML occupe un créneau assez unique en France, avec des compétences remarquables en élaboration de (nano)-matériaux et cristaux pour l'optique et en études spectroscopiques de processus fondamentaux. Les domaines de recherche développés touchent à de grandes problématiques sociétales (communication, énergie propre, santé) et se traduisent par une activité de valorisation remarquable, notamment en termes de brevets déposés.
- L'unité est très bien positionnée dans le contexte local, régional et national.
- L'implantation de l'unité sur quatre sites aurait pu fragiliser l'interaction entre équipes. L'évaluation de ce laboratoire montre qu'il n'en a rien été. Le regroupement programmé par l'UCBL constitue une opportunité pour conforter les opérations inter-équipes et développer de nouveaux sujets.



- L'arrivée d'une équipe de praticiens hospitaliers, experte des traceurs, en particulier isotopiques, est une opportunité évidente dont doit tirer parti le LPCML pour franchir une nouvelle étape dans le domaine de la santé.
  - Outre l'expertise du laboratoire en étude des processus optiques et/ou d'émission de lumière, un autre atout est sa capacité à développer une instrumentation de pointe lui permettant d'aborder des problématiques innovantes.
  - Le LPCML a recruté de nombreux jeunes, en particulier à l'université, ce qui constitue une force pour les projets en cours.
  - Le comité a pu constater la qualité de l'encadrement. Il est ressorti des différents entretiens avec les représentants du laboratoire (membres du conseil, ITA/IATOS, doctorants) que le climat au sein de l'unité était excellent.
- **Points à améliorer et recommandations :**
    - La réflexion menée actuellement pour intégrer pleinement la fédération de physique FRAMA, puis dans un second temps de constituer un institut unique, peut être un atout dans la stratégie du laboratoire. Il faudra cependant veiller à garder une masse critique en chimie pour ne pas *in fine* isoler les spécialistes de synthèse dont l'apport sur le volet matériaux est indispensable.
    - L'implication du LPCML dans les programmes européens reste trop faible. Il est recommandé de développer un partenariat renforcé dans ses domaines d'excellence avec d'autres équipes phares en Europe.
    - Des recrutements de haut niveau à l'étranger doivent être poursuivis pour accroître la visibilité internationale du laboratoire.
    - La production scientifique est quantitativement excellente, mais une politique de publication plus ambitieuse, avec une forte proportion d'articles dans des journaux à haut impact (> 4) devrait être visée.
    - La proposition de 3 équipes sur 4 de mettre en place des directions bicéphales n'apparaît pas très pertinente pour une bonne gouvernance.
  - **Appréciation complémentaire :**

La discussion avec les tutelles (UCBL, CNRS) a clairement démontré le soutien de ces dernières pour le projet du LPCML.

La rencontre avec les membres du conseil, puis les ITA-IATOS et les doctorants a permis de souligner l'excellence des conditions de travail. Un réel effort est fait tant au niveau des démarches qualité que de l'hygiène et de sécurité ou de la formation permanente qui sont prises en compte avec sérieux.

Au final, l'action de la directrice a été déterminante dans la cohésion de l'unité, en renforçant notamment la synergie entre thématiques scientifiques.

Le LPCML possède tous les atouts pour continuer à renforcer sa visibilité internationale dans des domaines clés que sont les communications, les énergies propres ou la santé.





- Données de production :

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	27
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	7
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	1
Nombre d'HDR soutenues	5
Nombre de thèses soutenues	30
Autre donnée pertinente pour le domaine (à préciser...)	

#### 4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

Intitulé de l'équipe : Formation, élaboration de nanomatériaux et cristaux (FENNEC)

Responsable : M. O. TILLEMENT

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

	Bilan	Projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	2	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	0
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)	3	2
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	4	4
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	3



- **Qualité scientifique et production :**

Cette équipe, constituée de deux enseignants-chercheurs, un chercheurs CNRS et un IR a pour expertise la synthèse et l'étude de nanomatériaux hybrides à base d'oxyde de terre rare ou d'or pour les applications biomédicales (imagerie et thérapie), le développement de nano-objets fluorescents et la préparation de fibres monocristallines à base de grenats de terre rare pour des applications dans le domaine des lasers de puissance et des scintillateurs.

Ces études s'appuient sur des compétences reconnues en synthèse de nanoparticules de taille contrôlée, en cristallogenèse et croissance de fibres par procédé « micro-pulling down ». Il faut noter que les développements dans le domaine de la santé sont menés en étroite collaboration avec une équipe médicale des Hospices Civils de Lyon.

Parmi les résultats marquants, on peut citer (i) des études in vivo de nanoparticules d'or encapsulées dans un complexe de lanthanide, utilisées comme agent de contraste en IRM et scintigraphie X (JACS 2008), (ii) l'étude de l'exaltation de la chimio-luminescence de films d'or et d'argent par résonance de plasmons de surface (Adv. Funct. Mater. 2007), (iii) la mise en évidence d'effets thérapeutiques par utilisation de nanoparticules (J. Mat. Chem. 2009), (iv) la réalisation de lasers de puissance à base de fibres monocristallines (Appl. Phys. B. 2009).

La production scientifique sur la période 2005-2009 est très satisfaisante (58 articles à comité de lecture, soit 3.2 articles/permanent/an, 4 conférences invitées, 4 participations à des ouvrages). Il peut être souligné que 43% des articles sont publiés dans des journaux d'impact supérieur à 2 (la moyenne du laboratoire étant de 32%). Le nombre de conférences invitées est en revanche trop faible pour une équipe de 4 permanents.

L'examen de la production scientifique montre qu'il existe des collaborations récurrentes avec les autres équipes (23 articles communs depuis 2005) mais il n'en est pas fait état dans le rapport.

Les collaborations internationales sont en revanche trop faibles.

Un point remarquable de l'équipe est le nombre de contrats publics et privés (16 dont 8 projets ANR) et le nombre de brevets déposés (16 sur la période). Cette politique fortement tournée vers la valorisation des travaux a engendré la création de 3 start-up (Fibercryst, Nano-H et AXINT) et la participation à 2 pôles de compétitivité.

Sur 18 partenariats du LPCML, 16 sont pilotés par l'équipe 1 qui reposent, il faut le souligner, sur les savoir-faire de plusieurs équipes.

Le nombre de doctorants (9 thèses soutenues et 4 en cours) et de post-docs (5) sur la durée du contrat démontre l'attractivité de cette équipe.

Enfin, à la fin de ce mandat, cette équipe s'est affaiblie à la suite du départ d'un de ses membres nommé professeur à Besançon.

- **Stratégie et valorisation des recherches :**

L'activité de l'équipe est essentiellement centrée sur la préparation de nanoparticules cœur-coquille ou hybrides de taille contrôlée et la fabrication de fibres monocristallines par une technologie bien maîtrisée. Les matériaux ne sont pas originaux en eux-mêmes, l'accent étant mis sur le contrôle de la morphologie, sur la fonctionnalisation et sur la qualité des échantillons pour des applications ciblées en optique (lasers, détection) ou en médecine (imagerie et thérapie). Ces développements se traduisent par une forte activité contractuelle de l'équipe (nombreux contrats industriels), principalement liée à l'imagination foisonnante de son responsable.

Ces travaux mériteraient d'être mieux valorisés à l'international. Une participation plus volontariste à des conférences et à des programmes internationaux devrait être profitable à l'équipe.

- **Appréciation sur le projet :**

Le départ de 3 enseignants/chercheurs/ingénieurs de cette équipe se traduit par un recentrage important des recherches sur les nanoparticules pour la thérapie et le diagnostic et leur vectorisation à des fins d'imagerie moléculaire. L'équipe bénéficiera de l'arrivée de 3 permanents praticiens hospitaliers, experts dans le domaine des traceurs, en particulier isotopiques, et de 2 MC en 2009 et 2010. La pertinence d'intégrer à l'équipe deux médecins et un pharmacien praticiens hospitaliers est soulignée par le comité.



La poursuite des travaux sur les « fibres monocristallines », au sein de cette équipe apparaît, en revanche, moins convaincante en raison du changement de groupe de l'ingénieur responsable de cette activité.

- **Avis général :**

Equipe très dynamique, avec une production scientifique conséquente et de qualité.

Le souci de valorisation des résultats apparaît être une constante de l'équipe. Ceci se traduit par un nombre remarquable de contrats publics/privés et de brevets déposés. La création de 3 start-up est également remarquable.

Le recentrage important des recherches sur les nanoparticules pour la thérapie, le diagnostic et la vectorisation à des fins d'imagerie moléculaire, couplé à l'arrivée de 3 permanents praticiens hospitaliers, apparaît pertinent en donnant une opportunité nouvelle à cette jeune équipe.

- **Points forts et opportunités :**

- Production scientifique de qualité.
- Capacité remarquable de l'équipe à valoriser ses travaux.
- Capacité à intégrer des spécialistes de domaines connexes.
- Nombre de contrats publics et privés.

- **Points à améliorer et risques :**

- Participation à des manifestations scientifiques internationales.
- Participation à des programmes européens.
- Réduire la dispersion thématique.

- **Recommandations :**

- L'équipe doit veiller à ce que le souci de valorisation, qui est un point très positif, ne conduise pas à une dispersion des projets en cours.
- Une participation plus volontariste à des congrès renforcerait les chances de l'équipe de participer à des programmes européens d'envergure.



**Intitulé de l'équipe :** Propriétés de luminescence de cristaux, verres et nano-objets

**Responsables :** M. C. DUJARDIN et Mme M-F. JOUBERT

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

	Bilan	Projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	5	5
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	6	6
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	5	5
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	11	11

- **Qualité scientifique et production :**

Les études ont pour objectif principal de comprendre les propriétés optiques de matériaux luminescents, en visant plusieurs champs d'applications dans le domaine des lasers (scintillateurs, amplificateurs, matériaux pour la médecine et la biologie). Elles touchent une vaste gamme de matériaux (cristaux, verres, céramiques, fibres et nano-objets) généralement préparés au sein du LPCML, ce qui assure un haut niveau d'échange entre chercheurs étudiant les propriétés des matériaux et ceux qui les préparent. Les techniques de caractérisation optique sont vastes et se développent de plus en plus vers les études de nano-objets, qui sont encore assez rares dans le panorama actuel. La pertinence, l'originalité, la qualité et l'impact des résultats peuvent être jugés de très haut niveau.

L'équipe compte 225 articles soumis à comité de lecture dans la période 2005-2009 (dont 19 proceedings), soit une moyenne de 3.8 articles/chercheur permanent/an. Cette production est excellente, mais on peut noter que l'impact des revues pourrait être amélioré (2.7% des articles sont publiés dans des journaux de facteur d'impact supérieur à 4 contre 7.1% pour le laboratoire).

Elle est également impliquée dans 7 brevets déposés par le laboratoire.

Les membres de l'équipe ont de plus présenté 260 communications lors de congrès dont 57 comme invités; ils sont auteurs de 12 ouvrages scientifiques et éditeurs de 5 ouvrages. Enfin, trois membres ont reçu des distinctions scientifiques.

L'implication dans l'organisation de colloques internationaux a également été importante (participation à 8 comités scientifiques de conférences comme membre ou comme chairman). Ainsi, en Juillet 2008, l'équipe a organisé à Lyon la plus importante conférence internationale sur la luminescence (ICL) avec la participation de plus de 600 chercheurs.

Au final, le comité souligne l'importance de la production scientifique et son impact au plan international.



La très bonne qualité et la pérennité des relations contractuelles (participation à 8 contrats scientifiques et à 15 contrats industriels entre 2005 et 2009) constituent un autre point remarquable de l'équipe.

- **Rayonnement, attractivité :**

- Rayonnement se manifestant par plusieurs distinctions importantes (Doctor Honoris Causa de l'Universidad Autonoma de Madrid, Grand Prix de France Télécom, Membre de l'Académie des Sciences Européennes), 57 conférences invitées à des congrès (internationaux ou nationaux) attestent du rayonnement de l'équipe.
- Très bonne capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers : l'équipe a recruté 5 post-docs, 1 ATER (français) et 3 chercheurs invités étrangers. Un professeur étranger vient aussi d'être récemment recruté, avec une expertise de niveau mondial en spectroscopie de nano-objets.
- Nombreux contrats (8) sur le plan national. Les collaborations avec d'autres instituts de recherche sont diversifiées au niveau national et international (Japon, Chine, Brésil, Mexique, Pologne, République Tchèque, Russie, Arménie, Kyrgyz Republic, Suisse, Allemagne, Espagne).
- En plusieurs occasions, les recherches ont conduit à des brevets, montrant l'impact positif des recherches effectuées au niveau socio-économique.

- **Stratégie, gouvernance et vie de l'équipe :**

L'équipe se caractérise par une bonne organisation, une gouvernance attentive et efficace, et un bon niveau de communication, soit interne soit au niveau global du LPCML. Elle présente un bon niveau de collaboration avec les autres équipes du LPCML, avec plusieurs publications communes.

L'animation consiste en des séminaires périodiques sur les activités scientifiques et des journées dédiées à des échanges culturels parmi les membres du laboratoire. Les membres sont très impliqués dans l'enseignement au niveau licence et master. Un membre de l'équipe est directeur de l'Ecole Doctorale « Physique et Astrophysique de Lyon ».

- **Appréciation sur le projet :**

Tout en poursuivant les activités de recherche sur les lasers, amplificateurs et scintillateurs massifs, le projet de l'équipe se développe en direction des nanostructures luminescentes. Le recrutement d'un professeur étranger, ayant de fortes compétences dans le domaine des propriétés optiques de nanostructures, permettra de conforter cet axe de recherche.

- **Avis général :**

L'équipe a démontré une vivacité scientifique remarquable, avec des résultats remarquables mesurés en termes de publications, de participation et d'organisation à des conférences, de distinctions scientifiques et de contrats. Le projet futur est bien conçu et devrait permettre à l'équipe de maintenir et même d'accroître le niveau d'excellence atteint jusque là.

- **Points forts et opportunités :**

Les collaborations de l'équipe en interne au LPCML, pour la réalisation de matériaux, ou avec d'autres équipes nationales voire internationales constituent une force dans la stratégie développée. L'équipe est attractive pour les doctorants ou étudiants de master, qui constituent la base pour son développement à long terme. Les financements par des contrats scientifiques ou industriels sont importants et réguliers sur la durée du contrat.

- **Points à améliorer et risques :**

- Les relations internationales sont nombreuses, mais sur une base bilatérale avec des financements modestes.
- Une stratégie de participation à des programmes européens d'envergure devrait être un objectif de l'équipe dans le futur.



- **Recommandations :**

- L'équipe possède une excellente lisibilité et devrait donc être plus ambitieuse dans sa politique de publications, en visant notamment des journaux à fort impact.
- La participation aux programmes européens devrait un objectif majeur de l'équipe.

**Intitulé de l'équipe :** Films minces : élaboration, optique guidée et processus photoniques

**Responsable :** M. B. MOINE

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

	Bilan	Projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	4	4
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)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0.5	0.5
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	2	2
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Le rapport concerne la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2005 au 31 juillet 2009.

Les recherches effectuées au sein de l'équipe 3 se décomposent en trois thématiques :

- Les guides plans chiroptiques. Cette thématique a trait principalement à la synthèse et la caractérisation physique (détermination du pouvoir rotatoire) de matériaux organiques. C'est là une activité très nouvelle au laboratoire (collaboration avec l'ENSL et thèse en cours) et unique en France selon le comité. Elle a donné lieu récemment à deux publications, et peut avoir des retombées certaines pour la détection de molécules biologiques chirales. L'ANR obtenue tout récemment dans ce domaine témoigne du caractère novateur du projet. La fiche-résumé de l'équipe fait allusion à des applications dans le domaine des capteurs énanti-sélectifs. Il conviendrait de développer davantage ces aspects biophysiques. De manière générale, la question du dépôt de brevets peut se poser compte tenu des performances remarquables de certains matériaux et des diverses applications envisagées.



- Les nanocristaux fluorescents inclus dans des films minces, élaborés par un procédé sol-gel ou par ablation laser. Ces études physiques sur les nanocristaux fluorescents reposent largement sur une technique de dépôt par ablation laser pulsé largement utilisée dans le laboratoire et dans cette équipe en particulier, et qui permet notamment d'obtenir des phases métastables, mais qui présente l'inconvénient de former dans certains cas (fluorures) des films fortement diffusants. Il faut noter en particulier l'étude de l'influence de l'environnement de la nanoparticule sur ses propriétés de luminescence (effet de diffusion chimique), ainsi que les études théoriques et expérimentales sur la valeur de l'indice de réfraction de milieux contenant des nanoparticules. Cette activité est menée en collaboration avec l'équipe 2.
- L'étude de matériaux luminophores à rendement quantique supérieur à 1. Cette étude paraît extrêmement intéressante à la fois sur un plan théorique et sur un plan pratique. Les applications potentielles concernent les écrans plasmas et les lampes au xénon, ainsi que les cellules photovoltaïques. Le domaine est fortement compétitif, mais l'équipe propose des solutions intéressantes en terme de contrôle des positions relatives des niveaux 5 d des terres rares afin de mettre en œuvre des transitions d'excitation permises et des relaxations croisées.

Ces trois thématiques sont extrêmement pertinentes. Elles seront reprises et développées dans le projet du prochain quadriennal.

- **Stratégie et valorisation des recherches :**

Le rayonnement de l'équipe se traduit par la publication de 55 articles, soit environ 2 articles/chercheur permanent/an. Les articles sont publiés dans des journaux en rapport avec les communautés d'appartenance (chimie et physique). Seuls 3 articles ont un indice d'impact supérieur à 4.

Ces études se font dans un cadre à la fois fondamental et appliqué, se traduisant par de nombreuses collaborations industrielles et des actions contractuelles (respectivement 7 et 4 contrats).

L'équipe a présenté 8 conférences invitées, a publié 2 ouvrages scientifiques, et a assuré une direction d'ouvrage et une co-organisation d'un colloque international (EMRS, 2005)

On compte 10 thèses soutenues ou en cours sur la période 2005-2009.

L'équipe a accueilli 4 post-docs et 5 chercheurs invités (ou équivalent). Elle mène sur le plan international des collaborations bilatérales diversifiées (Tchéquie, Japon, Brésil, Canada, USA, Algérie et Tunisie).

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet s'inscrit dans la continuité des travaux menés au cours du présent quadriennal, mais avec des percées innovantes dans le domaine des guides chiroptiques. Cette thématique est particulièrement originale et permet d'envisager des applications dans le domaine des bio-capteurs. La prise de risque concerne la qualité optique des matériaux obtenus, notamment en ce qui concerne les matériaux chiraux organiques obtenus par dépôt laser pulsé.

Les matériaux avec des propriétés de "down-conversion" pour des applications photovoltaïques sont également extrêmement intéressants, à condition d'augmenter leur rendement externe dans les plages de longueurs d'onde concernées.

- **Avis général :**

L'activité du groupe paraît très satisfaisante même si la production scientifique pourrait sans doute être améliorée par le choix de journaux à haut impact. L'équipe est engagée dans de nombreuses collaborations. Les travaux fondamentaux et appliqués sont réalisés en parfaite synergie, dans une perspective tendant vers la pluridisciplinarité, déjà bien engagée en ce qui concerne les interactions avec la chimie, et avec des perspectives à plus long terme en biologie et photovoltaïque. La collaboration avec l'équipe 2 sur la nano-structuration des films minces doit conserver son dynamisme et son effet structurant sur les activités du laboratoire. L'équipe doit rester sensibilisée à l'importance qui doit être apportée à la protection intellectuelle (brevets).



- **Points forts :**

- Elaboration de couches minces par diverses techniques assurant d'excellentes performances.
- Sensibilité à des perspectives applicatives s'appuyant sur une recherche fondamentale de qualité.
- Sujets novateurs et présentant des perspectives fondamentales et appliquées intéressantes.
- L'équipe est devenue très rapidement leader dans ses domaines d'excellence.

- **Points à améliorer, risques :**

- Les membres de l'équipe revendiquent une grande autonomie, celle-ci ne doit pas pour autant conduire à un isolement mutuel des thématiques.
- D'autre part, l'équipe devrait développer sa participation à des réseaux d'envergure à l'échelon national et international (projets européens notamment).
- Les risques portent surtout sur la possibilité d'obtention de films minces chiraux de bonne qualité optique : la technique PLD, si elle permet d'obtenir des matériaux plus performants, peut poser des problèmes en termes de diffusion par des défauts microscopiques. Les chercheurs impliqués sont conscients de ce problème et proposent des solutions en termes d'ingénierie des matériaux déposés.

- **Recommandations :**

- Porter une plus grande attention aux possibilités de dépôt de brevets.
- L'équipe devrait participer, non seulement à des collaborations internationales bilatérales, mais à des projets plus ambitieux sous forme de réseaux (projets européens notamment).
- Compte tenu des perspectives applicatives dans le domaine du photovoltaïque et peut-être, à plus long terme, des capteurs biologiques, on peut espérer dans l'avenir voir se développer de nouveaux partenariats avec les réseaux de recherche nationaux et régionaux, ainsi qu'avec certaines entreprises. L'équipe aurait avantage à afficher sur ce thème les aspects liés au développement durable.
- De même, les guides chiroptiques peuvent être valorisés dans leur capacité potentielle (dont il reste à établir la preuve de principe) à servir de détecteurs d'énantiomères. L'activité consacrée au « quantum cutting », avec ses implications dans le domaine du photovoltaïque, très porteur, pourrait être valorisée dans le cadre d'un projet européen.





**Intitulé de l'équipe :** Verres, nanostructures et géomatériaux

**Responsable :** M. B. CHAMPAGNON

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

	Bilan	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)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	3	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0,5	0,5
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	4	4
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	5

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

La thématique de cette équipe est l'étude de l'organisation structurale à courte et moyenne distance et du comportement optique et mécanique de matériaux amorphes, nanostructurés ou à organisation cristalline imparfaite. Les thèmes de recherche sont bien identifiés : structure des verres en fonction de la température et de la pression, nanostructures avec des NP métalliques et virus, géomatériaux. L'outil de prédilection utilisé est la spectroscopie vibrationnelle et l'analyse de la diffusion de la lumière, éventuellement sous pression, température ou irradiation (UV,  $\mu$ ). Ces techniques sont bien développées (mesures sous haute pression, interféromètre Fabry-Pérot) et complétées par des techniques complémentaires (absorption X, RMN, dynamique moléculaire,...) pour aboutir à des résultats fondamentaux (cohérence vibrationnelle dans des supra-cristaux de nanoparticules d'argent) et plus appliqués (comportement de verres sous température, pression, irradiation).

Les études de spectroscopie vibrationnelle sur les nanoparticules métalliques et les virus sont totalement pertinentes et méritent d'être largement développées. En revanche, les travaux en cours sur l'ordre local dans les structures vitreuses dérivées de spinelles n'apparaissent pas très innovants. Les objectifs poursuivis dans le cadre de l'iono-luminescence mériteraient d'être mieux explicités.

Les nouveaux développements expérimentaux (Raman basse fréquence, Brillouin) sont remarquables et devraient conduire à des résultats originaux.

La production scientifique est bonne, d'autant que cette équipe n'est constituée que d'enseignants-chercheurs : 85 publications ACL dont certains avec de très bons facteurs d'impact, donnant une moyenne de 2,1 par enseignant-chercheur/an, 2 ouvrages, 6 conférences invitées, essentiellement présentées par le responsable d'équipe, de nombreuses communications, dans la moyenne de l'unité. 11 thèses ont été soutenues, dont une en cotutelle et 4 en cours. Il convient de signaler la qualité de la production des jeunes professeurs de l'équipe.

Les relations industrielles sont centralisées autour d'une collaboration avec le laboratoire mixte CNRS/Saint-Gobain et avec le CEA (Marcoule) qui ont conduit à des financements de 3 thèses, ce qui est remarquable.



Sur la période, 2 contrats ANR « blanc » ont été obtenus, un financement du Programme Interdisciplinaire CNRS Interface Physique Chimie Biologie « soutien à la prise de risque CNRS », un financement Région, un ACI et 2 soutiens du GDR PACEN sur appels d'offres.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité :**

L'équipe entretient de nombreuses collaborations nationales et internationales, et est bien intégrée dans 3 GDR. On note la participation à un programme Procope et la présence d'un grand nombre de PICS (la Russie, les Etats-Unis, l'Allemagne, l'Italie, Israël). Nous notons qu'il n'y a pas de projets européens, ce qui est le cas de toutes les équipes du laboratoire.

Les conférences invitées (en moyenne 1,5 invitation/an) et l'organisation de conférences (co-organisation de 2 congrès internationaux et 2 nationaux) qui participent au rayonnement de l'équipe sont très inégalement réparties. Signalons le nombre faible d'invités ou de post-doc étrangers (1) au sein de l'équipe.

Au niveau régional, les compétences reconnues de l'équipe se traduisent par la responsabilité d'une plateforme (plateforme « spectroscopie vibrationnelle ») et l'implication dans des « clusters » régionaux.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance :**

Le dynamisme est évident dans la vie de l'équipe : une bonne gestion des ressources humaines tant au niveau chercheurs que doctorants et post-docs. L'impression qui est ressortie de la visite est un très bon encadrement des jeunes docteurs et un enthousiasme partagé par tous les membres de l'équipe.

L'équipe est fortement impliquée dans les activités d'enseignement à l'UCLB, à l'Université ouverte, auprès du grand public (association française de gemmologie, Université pour Tous de Bourgogne, et Patrimoine et voyage) et dans la Fondation Lyon 1.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet proposé contient plusieurs volets dont la plupart sont une prolongation de l'activité antérieure de l'équipe. Seul le projet « Objets biologiques » concernant l'étude de plus gros virus reposant sur les explorations faites de la dynamique vibrationnelle collective de particules virales sur les phytovirus de petite taille est original. Les résultats préliminaires ont été obtenus grâce au projet « Interdisciplinaire CNRS Interface Physique Chimie Biologie ». Dans ce cadre, une collaboration avec les 3 nouveaux arrivants de l'équipe 1 (les médecins et pharmaciens) serait utile.

Le projet autour des nanostructures reste une priorité ce qui est normal car il s'agit d'un domaine prometteur qui a déjà produit des résultats remarquables.

L'étude des Verres et Liquides est moins originale surtout en ce qui concerne le pic Boson. Nombreuses sont les équipes qui ont adressé cette question et qui continuent à y travailler. Le projet portant sur les propriétés de sorption et de diffusion des terres rares et de nano-phases luminescentes des géo-et biomatériaux manque à notre avis de pertinence et diversifie les activités d'une équipe dynamique certes mais petite en taille. Finalement, le projet portant sur le vieillissement physique des matrices de stockage permet certes de garder une bonne collaboration avec le CEA VALRHO-MARCOULE mais n'apporte pas une grande originalité.

L'animation scientifique de l'équipe sera confiée à deux professeurs dynamiques.

Le comité souligne que cette jeune équipe est composée uniquement d'enseignants, et que le recrutement d'un agent CNRS permettrait de conforter son projet.

- **Avis général :**

La haute compétence de l'équipe dans le domaine de la spectroscopie vibrationnelle, est bien reconnue comme le témoigne la production scientifique. Le nombre de sujets abordés par l'équipe est grand, relativement au nombre de personnes engagées dans la recherche. En parfaite synergie avec le laboratoire, la tendance vers la pluridisciplinarité est remarquée et appréciée avec des perspectives dans des domaines à l'interface entre la physique, chimie et la biologie. Les collaborations nationales et internationales ajoutent une force qu'il faut maintenir.



- **Points forts et opportunités :**
  - Compétences en spectroscopie vibrationnelle et capacités de développement instrumental.
  - Nombreuses collaborations nationales et internationales.
  - Mise en valeur des nouveaux membres de l'équipe en leur donnant des responsabilités comme porteurs de projet.
  - Se rapprocher des nouveaux arrivants de l'équipe FENNEC pour monter des projets communs.
  
- **Points à améliorer et risques :**
  - Relations industrielles contractuelles.
  - Participation des jeunes de l'équipe à des programmes internationaux.
  - Dispersion relative des projets.
  - L'équipe devrait développer ses relations industrielles contractuelles et participer au montage de projets européens en mettant à contribution leurs collaborateurs internationaux. Il faudrait que les jeunes soient encouragés à participer à des conférences internationales.
  - La dispersion relative des thèmes de recherche allant des géo-matériaux aux matériaux désordonnés et aux objets biologiques constitue un risque. L'équipe devrait se concentrer sur les thèmes les plus prometteurs afin d'augmenter sa visibilité scientifique.
  
- **Recommandations :**

L'équipe devrait (i) se rapprocher de FENNEC pour étoffer son projet portant sur les objets biologiques ; (ii) essayer d'éviter une dispersion des sujets et savoir exploiter l'originalité de leur approche expérimentale pour en tirer le maximum et (iii) viser une implication dans des projets multilatéraux et européens. L'identification et la préparation de candidats pour des postes CNRS devrait être une priorité de l'équipe.

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 : FENNEC

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 : Propriétés de Luminescence de Cristaux, Verres et Nano-objets

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 : Films Minces : Elaboration, Optique Guidée et Processus Photoniques

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 : Verres, Nanostructures et Géomatériaux

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+	B

Villeurbanne, le 29 Mars 2010

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

75002 PARIS

Monsieur le Directeur,

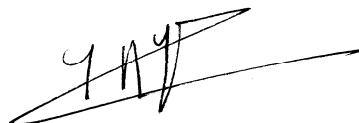
Je vous remercie pour l'envoi du rapport du comité de visite concernant l'unité de recherche :

«Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux Luminescents (LPCML)» 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 du LPCML au rapport d'évaluation de l'AERES sur l'unité

La direction du LPCML ainsi que l'ensemble de ses membres tiennent à remercier le comité de visite AERES pour la qualité du travail réalisé dans le cadre de cette évaluation de l'UMR. Ils apprécient tout particulièrement les recommandations du comité et en tiendront compte de façon à user de tous les atouts pour renforcer toujours plus la lisibilité internationale de l'unité.

Le laboratoire est content que sa bonne performance en élaboration de (nano)-matériaux et cristaux pour l'optique et en étude spectroscopique de processus fondamentaux ainsi que le fait que les recherches développées se traduisent par une activité de valorisation remarquable aient été soulignés. La direction tient aussi à compléter le commentaire du comité d'experts sur les quelques points suivants.

- Il est mentionné qu'un seul doctorant ayant soutenu sa thèse entre le 01/01/05 et le 30/06/09 a moins de 2 publications. Il doit être précisé qu'il était salarié d'une entreprise privé via une bourse CIFRE, entreprise qui n'a pas voulu lui accorder l'autorisation de publier ses résultats dans des revues scientifiques. Sa participation à un travail de l'équipe indépendant de son sujet de thèse lui a toutefois permis d'être parmi les auteurs de 2 communications dans des congrès internationaux, une communication orale et une affiche.
- Vis-à-vis de l'implication du LPCML dans les programmes européens, le laboratoire est tout à fait d'accord pour veiller à l'augmenter. Jusqu'à présent cette implication s'est traduite par la participation de l'équipe « Propriétés de luminescence de cristaux, verres et nano-objets » au programme « FP7 HadronPhysics 2 WP21 SciFi » signé le 1<sup>er</sup> janvier 2009 et mentionné dans la partie « Formulaire 4.2 » du dossier. L'équipe travaille depuis 2008 à l'obtention de la coordination d'un programme européen qui fera suite au GDREuropéen Nanolum, dirigé par Bernard Jacquier, et une réflexion va débiter dès cette année au sein du laboratoire pour encourager l'implication de chaque équipe au sein de différents programmes européens.
- Il est souligné dans l'analyse que l'équipe « Verres, nanostructures et géomatériaux » est « fortement impliquée dans les activités d'enseignement à l'UCBL, à l'université ouverte, auprès du grand public ». Nous tenons à préciser, même si cela n'a pas été explicitement écrit par les experts, que ceci est le cas également des autres équipes. On trouve des responsabilités d'UE par des enseignants chercheurs de chacune des 4 équipes et concernant l'Université Ouverte, dirigée depuis plusieurs années par Bernard Jacquier, 9 chercheurs ou enseignants chercheurs du LPCML, parmi les 4 équipes, y ont enseigné pendant ce contrat quadriennal.

Concernant l'analyse équipe par équipe, le laboratoire souhaite apporter les précisions suivantes.

*Equipe « Verres, nanostructures et géomatériaux »*

- L'implication financière du CEA dans 3 thèses de l'équipe VNG vient du fait que le CEA Valhro a trouvé au sein de l'équipe des compétences originales qu'il recherchait,

en particulier en ce qui concerne le suivi structural multi échelles par spectrométrie vibrationnelle et par photoluminescence résolue en temps des lanthanides.

- L'étude des verres par le pic de boson n'est pas une thématique pouvant être définie comme un axe majeur d'activités pour les années à venir, car effectivement et au niveau national et au niveau mondial, on remarque que les travaux publiés sur ce sujet n'ont guère fait évoluer les opinions scientifiques souvent très figées sur la question du pic de boson. Il est toutefois remarquable de constater que l'approche de l'élasticité vitreuse nano-inhomogène développée initialement par E. Duval au LPCML en 1990 (*J. Phys.: Condens. Matter* **2** N°51 (1990) 10227-10234) fait figure de référence dans ce domaine (c'est l'article le plus cité dans *J. Phys.: Condens. Matter* pour l'année 1990). 20 ans après sa publication, ce concept a toute sa place dans le consensus qui semble se dégager autour de la question du pic de boson. Il est donc important pour l'équipe de continuer à marquer l'antériorité de ces idées tout en approfondissant la notion d'inhomogénéité élastique dans les verres. C'est l'objet d'une thèse démarrée fin 2009 en codirection entre A. Tanguy (LPMCN) et A. Mermet (LPMCL) dont l'objet est de confronter notre interprétation, sur la base de mesures expérimentales, avec les simulations numériques mettant en évidence la rupture de continuité élastique aux échelles nanométriques dans les verres. De même les expériences originales qui ont permis d'étudier le pic de Boson sous pression ont provoqué un intérêt très marqué de la part de la communauté internationale ce qui se traduit par des demandes de coopération et de conférences invitées.

- Concernant la recommandation d'un rapprochement avec l'équipe 1, FENNEC, cette perspective fait partie intégrante du projet de l'équipe 4, VNG. C'est explicité dans le projet de recherche intitulé « Détection et études des propriétés physico-chimiques de nano-objets par spectrométrie Raman très basses fréquences exaltée de surface » présenté par J. Margueritat pour sa candidature au concours CR2 2010 CNRS.

- Même s'ils ne sont pas listés dans la partie bilan formulaire de l'unité, du fait que les séjours étaient d'une durée inférieure à trois mois, cette équipe a accueilli plusieurs chercheurs étrangers pendant ce contrat quadriennal : Prof Mc Millan (Angleterre) en tant que Professeur Invité ; K. Rabia (Algérie), J. Jaba (Tunisie) et le Prof. L. Nasdala (Autriche) en tant que visiteurs.

Ce rapport constitue un élément de référence très constructif au développement de la politique de recherche par la direction du laboratoire. Celle-ci s'engage à suivre les recommandations des experts et notamment à veiller, dans le cadre de la réflexion sur la création d'un institut unique regroupant les UMR LASIM, LPCML et LPMCN, à ce qu'une masse critique en chimie soit assurée.

Marie-France Joubert  
Directrice du LPCML  
Tel : +33 472448339  
Fax : +33 472431130  
Courriel : joubert@pcml.univ-lyon1.fr