



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 Spectrométrie Physique  
(LSP) – UMR 5588

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université Joseph Fourier Grenoble  
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 Spectrométrie Physique

(LSP) – UMR 5588

## Sous tutelle des établissements et organismes

Université Joseph Fourier Grenoble

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 Spectrométrie Physique

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 5588

Nom du directeur : M. Thierry DOMBRE

## Membres du comité d'évaluation

### Président :

M. Eric PEREZ, ENS

### Experts :

Mme Dominique LANGEVIN, Université Paris 11

M. Johannes ORPHAL, Karlsruhe Institute of Technology, Germany

M. Patrick TABELING, ESPCI

M. Hervé RIGNEAULT, Université Paul Cézanne Aix-Marseille 3

M. Bernard VANDENBUNDER, Université Lille 1 et 2

Mme Cécile SYKES, CNRS, Institut Curie

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

Mme Agnès MAITRE, CNU

M. Lydéric BOCQUET, CoNRS

## Observateurs

### Délégué scientifique de l'AERES :

M. Philippe RONCIN

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

Mme Pascale ROUBIN, DAS Institut de Physique du CNRS

M. Konstantin PROTASSOV, Directeur de l'UFR de Physique

M. Laurent DAUDEVILLE, Vice-présidence Recherche

M. Joël CHEVRIER, Vice-présidence Recherche adjoint



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée du mardi 9 février 2010 à 8h30 au mercredi 10 février 2010. Le comité a visité plusieurs installations expérimentales, ainsi que l'atelier de mécanique. Il a écouté les présentations des activités de l'ensemble des équipes de l'unité, ainsi que celles des services techniques et administratifs. Il a eu un entretien avec la direction, avec le conseil de laboratoire, avec les étudiants et les postdocs, et avec les représentants des tutelles.

- Historique de la structure, localisation géographique et description synthétique de son domaine et de ses activités :

Le LSP vient d'avoir quarante ans. La place qu'il occupe à Grenoble est celle d'une physique généraliste à côté de grosses unités dédiées à la physique de la matière condensée dure qui sont situées dans le polygone scientifique, de l'autre côté de la ville de Grenoble. L'unité a connu une évolution majeure au début du quadriennal en cours, avec le départ vers l'Institut Néel des physiciens et opticiens du solide, constituant 25% des effectifs.

- Equipe de Direction :

M. Thierry DOMBRE (directeur) et M. Jacques DEROUARD (directeur-adjoint).

- Effectifs de la structure (à la date du dépôt du dossier à l'AERES):

Nombre total de membres	120
Nombre d'enseignants-chercheurs statutaires (y compris hospitalo-universitaires)	20
Nombre de chercheurs statutaires	23
Nombre d'autres chercheurs (chercheurs post-doctorants, praticiens hospitaliers,...)	17
Nombre de doctorants	29
Nombre d'ingénieurs statutaires	6
Nombre de techniciens et de personnels administratifs statutaires	26
Nombre de « producteurs » parmi les chercheurs et enseignants-chercheurs statutaires	41



## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global :

Le LSP est un laboratoire de physique pluridisciplinaire dans lequel les travaux fondamentaux côtoient les applications. Le laboratoire a une très bonne intégration dans le paysage grenoblois, faisant l'interface entre la physique et les autres domaines représentés sur le campus. Son positionnement décalé par rapport aux thématiques nano-sciences (Institut Néel, CEA-LETI), - lesquelles ont un poids considérable à Grenoble - lui permet de jouer un rôle très positif dans la région. L'unité a beaucoup de partenariats locaux, nationaux et internationaux, elle participe activement à l'enseignement à l'Université Joseph Fourier et est fortement impliquée dans l'animation scientifique locale. C'est un laboratoire globalement bon qui a un potentiel pour devenir excellent. Il dispose de locaux en quantité suffisante, avec du personnel, des moyens techniques remarquables et un recrutement excellent en nombre et en qualité. L'unité a connu récemment de forts bouleversements avec le départ de nombreux chercheurs de haut niveau, mais elle a cependant su attirer des gens de talent. On peut noter un fort renouvellement de ses thématiques, et saluer l'action du directeur d'unité pour rendre celle-ci attractive pour de nombreux jeunes. L'activité de l'unité est bien reconnue internationalement dans plusieurs domaines. La production de l'unité est bonne quoique hétérogène. Elle mêle théorie, expérience et valorisation, avec plusieurs faits marquants durant le quadriennal dans lesquels on retrouve ses domaines de prédilection que sont la forte tradition d'instrumentation en optique, la physique du vivant et la matière complexe.

- Points forts et opportunités :

Cette unité mêle bon couplage théorie/expérience et instrumentation de haut niveau à visée applicative, basée sur une recherche inventive et des services communs performants. Elle a tous les ingrédients pour devenir un laboratoire d'excellence. Le laboratoire participe à différents projets d'envergure sur la place de Grenoble, et joue pleinement son rôle d'animateur scientifique à l'interface entre différents domaines. C'est un laboratoire où les personnels sont en moyenne jeunes, avec beaucoup d'étudiants et un fort renouvellement des thèmes. L'unité sait attirer des chercheurs talentueux. La direction a élaboré un mode de financement interne pour l'accueil des jeunes chercheurs et pour permettre de faire éclore de nouveaux thèmes. La production scientifique est bonne, avec plusieurs publications dans des revues à fort impact, deux cas de valorisation exemplaires, plusieurs avancées notables, et un nombre conséquent de conférences invitées.

- Points faibles et risques :

L'activité et la production scientifique sont hétérogènes au sein du LSP. Il y a de nombreux échanges entre les chercheurs des différentes équipes, mais il n'y a pas véritablement de projet associant plusieurs équipes. Dans le foisonnement de thèmes, le comité a remarqué un certain nombre de sujets abordés sans que l'équipe qui les porte atteigne la taille critique, compromettant ainsi la compétitivité du projet. Il y a donc un risque d'émiettement des thèmes de recherche. Le rapport, rédigé clairement, ne fait pas souvent apparaître le contexte scientifique international. Le nombre de contrats européens ou internationaux est faible. Le conseil de laboratoire fonctionne, mais les responsabilités sont peut-être trop diluées sur l'ensemble des personnels et les problèmes remontent vite à la direction de l'unité qui, de ce fait, doit supporter une lourde charge. Les étudiants et post-docs sont globalement satisfaits, mais le comité a senti chez certains un isolement et l'absence d'interlocuteur alternatif au directeur de l'unité.

- Recommandations :

Il y a un intérêt, sans empêcher l'éclosion de nouveaux sujets, à limiter le nombre de sujets tout en augmentant les forces sur plusieurs projets qui en manquent. Il est souhaitable que plusieurs équipes réussissent à faire émerger des compétences "maison" pour lesquelles elles seront bien identifiées à l'extérieur comme c'est déjà le cas pour certaines des activités.

Le mode de financement est bien organisé car, en plus des crédits de base donnés aux équipes, il donne aux entrants les crédits leur permettant de lancer leur projet. On peut regretter qu'il n'y ait pas de projet inter-équipes qui soit aujourd'hui financé par ces crédits propres. Le comité a noté que plusieurs compétences développées dans les équipes d'optique pourraient être utiles à l'activité d'autres équipes.



L'unité gagnerait à ce que la direction se donne les moyens d'une politique scientifique de laboratoire en abordant la discussion du choix des candidatures entrantes au sein du conseil de laboratoire. Egalement, les réponses aux appels d'offre régionaux devraient être discutés entre chefs d'équipe. De plus, un financement particulier devrait être dédié à des projets inter-équipes.

Le comité recommande à l'unité de mettre en place pour les étudiants, et éventuellement pour les post-docs, un système de tuteurs, de préférence extérieurs à l'unité, qui permettraient aux jeunes d'avoir un interlocuteur extérieur pouvant les aider à relativiser les problèmes rencontrés, ou à donner les moyens de les surmonter, en collaboration éventuellement avec le directeur de thèse. Un tel système de tuteurs est mis en place petit-à-petit dans toutes les écoles doctorales. Ce tuteur devrait être choisi par l'étudiant.

Les équipes qui travaillent sur des projets à l'interface avec la biologie ont un rayonnement inégal vers les sciences biologiques. Cela se note par le nombre inégal de publications dans des revues lues par les biologistes. Publier dans de très bonnes revues de physique comme Physical Reviews est évidemment satisfaisant et permet de prendre date, mais il faut reconnaître que ces journaux ne sont absolument pas (ou pas encore) lus par la communauté des biologistes. Même si ce n'est pas une tâche facile, le comité encourage les efforts pour faire connaître le travail mené à l'interface avec la biologie à l'ensemble de la communauté, afin que les outils et les méthodologies développées par les équipes du LSP puissent être appliqués à la résolution de questions biologiques.

Le comité a noté quelques problèmes ponctuels de manque de communication qui pourraient être réglés par une réorganisation mineure des équipes concernées.

### 3 • Appréciations détaillées

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

- Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

Les recherches menées au LSP sont d'une manière générale originales, pertinentes et de bonne qualité. Comme exemples de telles recherches, on peut citer les nouvelles techniques de mesures optiques ultrasensibles appliquées à l'environnement, la microscopie LOFI, la FCS multipoints, les nouvelles méthodes d'imagerie médicale, les études de fluctuations à l'échelle cellulaire, multicellulaire et à grande échelle, les modèles simples de motilité cellulaire, la micro-acoustique de bulles et vésicules, la rhéologie de milieux complexes, les complexes polyélectrolytes/protéines.

- Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :

La qualité et la quantité des publications et autres productions est bonne mais hétérogène: 506 articles dans des revues internationales à comité de lecture, dont 4 PNAS, 3 dans le groupe Nature, 27 PRL, 80 articles dans revues à facteur d'impact supérieur à 3.

- Qualité et pérennité des relations contractuelles :

Les relations de l'unité avec son environnement et ses tutelles sont excellentes, ce qui s'illustre par le fort recrutement tant au CNRS qu'à l'université Joseph Fourier, par les participations aux fédérations et aux pôles locaux, et par l'enseignement et l'animation scientifique sur le site grenoblois créés par les membres du LSP.



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

- **Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'unité, y compris les invitations à des manifestations internationales :**

Le rayonnement, certes inégal, est très bon dans l'ensemble, avec le prix Berthault de l'Académie des Sciences en 2009, un nombre conséquent de conférences invitées, un chercheur classé près de la barre à l'ERC « starting grant », plusieurs communiqués de presse, et la coordination d'un groupement de recherche international. Par ailleurs, les membres du LSP ont organisé un nombre important de conférences ou ateliers.

- **Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :**

Le LSP a une bonne capacité à attirer des chercheurs de haut niveau étrangers ou français, des jeunes chercheurs, des postdocs et des étudiants. En témoigne la moyenne d'âge de l'unité, qui est particulièrement basse, de par le nombre d'étudiants mais également en raison du remarquable niveau de recrutement. La direction qui a bien pris la mesure des enjeux liés à l'attraction de gens de talent a une politique de financement très appropriée en attribuant des moyens spécifiques aux entrants.

- **Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :**

L'unité a une capacité raisonnable à obtenir des financements externes, comme le montre son budget, mais est faible en ce qui concerne les financements européens et internationaux.

- **Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des laboratoires étrangers :**

Le LSP entretient plusieurs partenariats internationaux, mais pourrait en accommoder davantage : participation à deux réseaux d'excellence Marie-Curie, partenariat qui débute avec l'Inde (Bangalore) en biologie moléculaire et biotechnologies, plusieurs thèses en co-tutelle, nombreux doctorants étrangers. On peut noter aussi que le LSP coordonne le GDRI SAMIA (5 laboratoires français, 3 laboratoires russes, et 3 laboratoires chinois).

- **Valorisation des recherches, et relations socio-économiques ou culturelles :**

De par la tradition du LSP de développement d'instrumentation scientifique performante, l'unité a une très bonne activité en valorisation. Elle a déposé plusieurs brevets, et valorise les analyseurs de gaz qu'elle a développés à travers la business unit SARA. Elle a développé un kit de microfabrication 3D par photo-polymérisation laser à deux photons qui est industrialisé par la société Teem photonics. Ses membres participent à ces activités de diffusion de l'information et de la culture scientifique (direction scientifique de « Grenoble Sciences »).



- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de la structure :**
  - **Pertinence de l'organisation de la structure, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :**

La structure bénéficie d'une gouvernance efficace qui fait des choix pertinents pour l'unité. Le conseil de laboratoire fonctionne bien. Le mode de financement des chercheurs et enseignants-chercheurs est stimulant. On peut regretter une absence de responsables d'équipes dans l'organigramme, ce qui alourdit la charge de la direction.

- **Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques :**

Quelques séminaires fonctionnent, rassemblant plusieurs équipes du LSP (comme le séminaire organisé par les doctorants) mais le séminaire général n'a jamais marché. Compte tenu du nombre de projets, l'émergence de nouveaux projets et la prise de risques semblent être particulièrement facilitées dans le LSP grâce à un financement approprié accordé aux nouveaux entrants.

- **Implication des membres de l'unité dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :**

Par sa participation aux nombreuses structures locales telles que fédérations, pôles et RTRA, le laboratoire participe intensivement à la vie scientifique locale. L'interdisciplinarité des travaux menés dans cette unité lui donne une position privilégiée d'animateur local. Ses membres sont fortement impliqués dans l'enseignement et la formation à et par la recherche. Plusieurs actions de transfert technologique complètent ce tableau.

- **Appréciation sur le projet :**
  - **Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :**

Les projets à moyen et long terme de l'unité sont généralement bons et enthousiasmants, mais avec une certaine inégalité entre équipes. La lecture du projet scientifique de l'unité met en avant de nombreux projets qui ont une forte chance de réussir, mais l'unité gagnerait à rassembler certains projets autour d'une ligne conductrice qui rendrait l'équipe porteuse plus visible.

- **Existence et pertinence d'une politique d'affectation des moyens :**

La politique d'affectation des moyens budgétaires est pertinente, mais une petite proportion de financements pour des projets inter-équipes pourrait s'avérer fructueuse. La répartition des moyens humains pourrait bénéficier de discussions plus élaborées en conseil de laboratoire sur les choix des candidatures entrantes, aboutissant à une politique scientifique plus affichée.

- **Originalité et prise de risques :**

Une grande partie des projets et des réalisations qui ont été exposés au comité de visite est très originale, cohérente avec le bon niveau de production de l'unité.





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

Intitulé de l'équipe : LAME

Responsable : M. A. CAMPARGUE

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

Nombre total de membres	20
Nombre d'enseignants-chercheurs statutaires (y compris hospitalo-universitaires)	2
Nombre de chercheurs statutaires	4
Nombre d'autres chercheurs (chercheurs post-doctorants, praticiens hospitaliers,...)	6
Nombre de doctorants	5
Nombre d'ingénieurs statutaires	1
Nombre de techniciens statutaires	2

L'équipe LASer, Molécules et Environnement (LAME) se décline en quatre thématiques : théorie et dynamique moléculaire ; physico-chimie des plasmas ; mesures optiques ultrasensibles : spectroscopie, environnement, métrologie ; spectroscopie d'absorption de molécules d'intérêt atmosphérique et planétologique. Les deux premières thématiques sont relativement dissociées des deux dernières qui elles fonctionnent en étroite complémentarité, à la fois parce que leurs thématiques de métrologie et de spectroscopie sont proches mais aussi car certains membres partagent leur temps sur ces deux thèmes.

La production scientifique de l'équipe est de bonne tenue. L'équipe a une excellente stratégie de valorisation de ses résultats et elle a su nouer de nombreuses collaborations.

L'activité « physico-chimie des plasmas » est isolée des autres thématiques mais dans la mesure où cette activité est portée par un directeur de recherche émérite, l'interaction faible avec les autres membres de l'équipe n'est pas problématique. Ce chercheur a noué de nombreuses collaborations en particulier avec le LETI, et la production scientifique est satisfaisante.

L'activité « théorie et dynamique moléculaire » est portée par quelques personnes travaillant sur des thématiques différentes. L'activité relevant de la dynamique moléculaire a un bon niveau de production et forme des doctorants. Les promoteurs de cette activité ont su la faire évoluer vers des études théoriques prometteuses sur l'interaction ADN/protéine. Des collaborations plus poussées avec les autres équipes du laboratoire (MOTIV ou BIOP) plus impliquées dans la biologie semblent indispensables. Cette activité est actuellement reconnue par la communauté physicienne. Des collaborations avec des biologistes seraient un grand plus.

L'activité concernant l'intrication quantique et la mécanique quantique est quant à elle très isolée des autres activités théoriques de l'équipe et du reste du laboratoire. Elle est portée par un seul chercheur, sans doctorant. Il gagnera à se rapprocher d'autres chercheurs ou d'une autre unité (le changement est en cours), pour éviter un isolement trop important et soutenir la productivité scientifique.

Les deux activités expérimentales de spectroscopie et de métrologie démontrent un haut niveau en instrumentation optique, reconnu internationalement. La production scientifique est d'excellent niveau. L'instrumentation scientifique remarquablement développée évolue dans le souci constant d'un développement aval et de valorisation.



L'activité « mesures optiques ultrasensibles : spectroscopie, environnement, métrologie » développe des instruments de hautes performances pour la spectroscopie, avec des enjeux environnementaux et industriels. La qualité du travail du groupe est reconnue par de nombreuses coopérations académiques et industrielles. En particulier, l'équipe transfère deux techniques expérimentales de manière très convaincante en partenariat avec « Floralis », la filiale de valorisation de l'Université Joseph Fourier. L'attractivité de ce groupe est attestée par le recrutement d'un professeur qui travaillera sur le transfert de ces compétences instrumentales à des études spectroscopiques environnementales (isotopes et glaciologie).

L'activité « Spectroscopie d'absorption de molécules d'intérêt atmosphérique et planétologique » est thématiquement proche de l'activité précédente. Les scientifiques impliqués dans cette activité travaillent en excellente coopération avec l'activité précédente, d'autant plus naturellement que certains membres s'impliquent dans les deux activités. Le développement de moyens spectroscopiques pour l'étude de molécules d'intérêt atmosphérique et planétologique est d'excellent niveau. L'attractivité de l'équipe est attestée par les nombreuses collaborations et par l'arrivée d'un chercheur CNRS (mutation) dans l'équipe.

Dans le même souci de développements expérimentaux de premier plan dans la perspective de leur valorisation, le projet commun à ces deux activités fait état d'une ouverture vers la médecine, en partenariat avec des hôpitaux et de développement de sources lasers en partenariat avec des industriels. Une évolution importante via le rattachement secondaire de l'équipe à l'OSUG (Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble) est en cours et traduit l'excellente stratégie scientifique de l'équipe.

**Intitulé de l'équipe :** OLA

**Responsable :** M. E. LACOT

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (à la date du dépôt du dossier à l'AERES) :

Nombre total de membres	9
Nombre d'enseignants-chercheurs statutaires (y compris hospitalo-universitaires)	3
Nombre de chercheurs statutaires	2
Nombre d'autres chercheurs (chercheurs post-doctorants, praticiens hospitaliers,...)	0
Nombre de doctorants	2
Nombre d'ingénieurs statutaires	0
Nombre de techniciens statutaires	2

L'équipe Optique Laser et Applications (OLA) développe des sources lasers innovantes et comporte deux volets : « Laser Sans Mode » (2 chercheurs CNRS, 1 AI UJF) et « Imagerie laser interférométrique par réinjection optique » (3 enseignants-chercheurs, 1 AI CNRS).

Il n'y a pas de publications communes entre ces deux volets. La production scientifique de la première thématique est assez faible pour deux chercheurs CNRS (6 articles en 5 ans), tandis que la deuxième thématique a un taux de publication correct (10 articles en 5 ans). Par contre il y a absence de conférences invitées. La visibilité et le rayonnement national et international de cette équipe sont donc globalement faibles. Il y a eu 4 thèses, 2 dans chaque activité.



Concernant les collaborations internes et externes, il semble que la première activité soit très isolée au niveau du laboratoire, mais il y a des liens avec la communauté astronomique (projet de monter le « Laser Sans Mode » au Mauna Kea). La deuxième activité se prête beaucoup à des collaborations internes concernant l'imagerie LOFI; il y a probablement un grand intérêt à rapprocher ce développement instrumental (breveté !) et ses applications dans le monde des sciences du vivant. Cette deuxième thématique a aussi différentes collaborations externes (en France et en Europe).

En ce qui concerne le projet scientifique de l'équipe OLA, malgré une culture commune des membres de l'équipe, les deux activités prennent des orientations différentes. La deuxième activité estime avoir besoin d'un recrutement CNRS pour mieux se développer.

Pour la première activité, le projet de réaliser une « étoile laser » pour l'astronomie est une continuation des projets existants, mais l'intérêt scientifique et le taux de succès de ce projet ne sont pas totalement convaincants. Le deuxième projet de cette activité, les mesures LIDAR en milieu urbain, est peu développé, sans interactions et concertation avec les équipes expérimentales en France qui travaillent depuis longtemps avec cette technique ; malgré quelques résultats probables (mais comment l'utilisation de cette nouvelle source apportera des résultats originaux - vu que l'on peut facilement acheter des LIDARS ?), ce projet semble peu intéressant et assez immature. Pour la première activité, il faut cependant souligner l'intérêt potentiel de cette source « Laser Sans Mode » pour la physique fondamentale et la métrologie optique, un axe qui pourra bien se développer dans l'avenir.

La deuxième activité (imagerie) a développé des sources laser innovantes et dont les performances permettent de développer des techniques d'imagerie originales. Elle présente également des bons projets (microscopie, imagerie biomédicale) mais il est probablement essentiel de rapprocher cette activité d'autres équipes du laboratoire (MOTIV, DYFCOM) qui pourraient mieux valoriser cette technique, tout en développant d'autres aspects (comme l'holographie). Un recrutement CNRS dans la configuration actuelle ne paraît pas raisonnable, mais pourrait être envisagé après la restructuration de l'équipe OLA.

Il faut probablement remettre en question la gouvernance et la stratégie scientifique de l'équipe OLA à l'intérieur du laboratoire.

**Intitulé de l'équipe :** MOTIV

**Responsable :** M. J-C. VIAL

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (à la date du dépôt du dossier à l'AERES) :

Nombre total de membres	19
Nombre d'enseignants-chercheurs statutaires (y compris hospitalo-universitaires)	5
Nombre de chercheurs statutaires	2
Nombre d'autres chercheurs (chercheurs post-doctorants, praticiens hospitaliers,...)	2
Nombre de doctorants	6
Nombre d'ingénieurs statutaires	1
Nombre de techniciens statutaires	3



Cette équipe récemment créée (Janv 2005) se focalise principalement sur la biophotonique. Les thématiques concernées sont l'instrumentation en microscopie (FCS et imagerie Non Linéaire), l'évaluation de fluorophores et d'harmonophores pour l'imagerie cellulaire et intravitale, les biopuces à ADN et microscopie de traction de force pour l'étude de la mécano sensibilité cellulaire. Par ailleurs une activité très appliquée et fortement valorisée concerne le développement d'un outil de microfabrication basé sur une polymérisation à 2 photons.

L'équipe mène de nombreux partenariats nationaux et internationaux dans ses thématiques et fait preuve de dynamisme pour lever des financements au travers les différents outils régionaux (RTRA, CPER) et nationaux (ANR, CNRS). Afin d'augmenter encore la visibilité de l'équipe on devra envisager, lors du prochain quadriennal, des actions vers les financements européens.

Le nombre de doctorants et de postdoctorants en poste est satisfaisant même si le potentiel d'encadrement de l'équipe pourrait supporter un accroissement de ce chiffre.

La production scientifique sur la période du quadriennal est satisfaisante et les résultats de FCS multipoints devraient donner lieu bientôt à plus de publications.

L'outil de microfabrication 3D est valorisé à travers l'entreprise «teem photonics». Les techniques d'imagerie de molécule unique sont utilisées pour la détection et la quantification des acides nucléiques hybridés sur des biopuces à ADN. Le positionnement de cette application par rapport à la concurrence doit être précisé, avec une attention particulière aux travaux de la société Gnothis SA fondée par Rudolf Rigler, un des pères de la FCS. De façon générale, le comité invite l'équipe à breveter et à valoriser les développements instrumentaux ou méthodologiques qui le justifieraient.

Le comité note la percée remarquable effectuée par l'équipe en direction des sciences du vivant. C'est tout d'abord l'imagerie non linéaire et l'implication de l'équipe dans la plateforme « optique médicale » au CHU Grenoble, les collaborations dans le domaine de la neuroscience avec le GIN et l'IAB. Toujours dans cette direction, le projet d'imagerie SHG des membranes, et la possible mesure d'un potentiel d'action, est à poursuivre avec conviction en étroit partenariat avec les collaborateurs biologistes.

Les techniques d'imagerie non linéaires doivent aussi être soutenues en ce qui concerne leur utilisation par les autres équipes du Laboratoire (gel, structures complexes..) où l'originalité viendra de la conjonction d'une méthode optique et d'un problème de physique de la matière molle.

En ce qui concerne la FCS et ses développements, l'expertise du LSP est bien reconnue, l'innovation technologique (SLM multipoints, CMOS SPAD) doit être poursuivie et transformée dans des publications abordant un problème biologique spécifique, dans le cadre du projet en cours au laboratoire (mécanotransduction et substrats sensibles) démarré avec la venue de jeunes chercheurs. Ce projet mérite un soutien solide, et s'appuie de manière convaincante sur l'expertise de plusieurs laboratoires Grenoblois. Des collaborations sur ce projet avec les équipes DYFCOM et BIOP doivent être encouragées. Cette étude combinée optique/biologie cellulaire augmentera significativement le facteur d'impact des travaux en cours, à condition de se positionner clairement par rapport aux nombreux travaux réalisés dans le domaine des déformations cellulaires sur substrats mous.

La volonté de développer une imagerie ultra-résolvante est justifiée par les applications potentielles, cependant, tout comme le sont les techniques non linéaires (TPEF, SHG, THG, CARS), la technique STED est maintenant clairement démontrée. Le LSP part dans cette aventure avec un retard significatif qu'il ne pourra rattraper que s'il fait preuve d'originalité à travers ses collaborations dans le domaine de la biologie. L'idée d'innover en STED (une seule source, fluorophore IR) est intéressante mais elle ne doit pas voiler les performances de PALM/STORM pour lesquels la mise en œuvre est fortement simplifiée et permettrait d'obtenir rapidement des résultats nouveaux.

Le comité invite également l'équipe à réfléchir dès maintenant au devenir des études en collaboration avec les neurobiologistes, qui sont actuellement portées de manière très active par un chercheur qui devra partir en retraite en fin de prochain contrat quadriennal.



Intitulé de l'équipe : BIOP

Responsable : M. B. HOUCHMANDZADEH

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (à la date du dépôt du dossier à l'AERES) :

Nombre total de membres	12
Nombre d'enseignants-chercheurs statutaires (y compris hospitalo-universitaires)	1
Nombre de chercheurs statutaires	4
Nombre d'autres chercheurs (chercheurs post-doctorants, praticiens hospitaliers,...)	3
Nombre de doctorants	3
Nombre d'ingénieurs statutaires	0
Nombre de techniciens statutaires	1

Les fluctuations, la stochasticité, la variabilité constituent des caractéristiques fondamentales du vivant. L'étude de ces fluctuations a connu un essor récent avec le développement des techniques d'imagerie moléculaire dans les cellules vivantes. Les physiciens, en particulier dans cette équipe, sont bien placés pour aborder cette étude parce qu'ils apportent des concepts et des outils statistiques indispensables. De plus, l'étude des fluctuations dans les systèmes vivants est peu abordée en France. La qualité des papiers publiés par l'équipe BIOP dans ce domaine est très bonne, mais ces papiers sont trop peu nombreux. Un seul papier a été publié sur la stabilité de l'horloge circadienne dans les cyanobactéries au cours des cinq dernières années, ce qui semble insuffisant. Compte tenu de la compétition dans le domaine, le risque est que l'équipe perde l'avance technologique qu'elle avait pu acquérir faute d'avoir réussi à concentrer ses efforts sur ce système. L'étude des fluctuations à grande échelle pourrait bénéficier d'un renfort d'étudiants et de post-docs, afin de se développer et prendre plus d'ampleur.

L'étude du remodelage de la chromatine, basée sur des expériences de cryomicroscopie associées à des manipulations de molécules uniques, se poursuit grâce à une très bonne collaboration établie avec des équipes locale et européenne.

L'équipe BIOP devrait avoir une réflexion sur la cohérence des sujets abordés pour un meilleur positionnement dans le paysage international. Les nouveaux projets sur la précision du développement multicellulaire de *Dictyostelium Discoideum* vont dans ce sens, parce que cette amibe sociale est utilisée par ailleurs dans les études expérimentales de dynamique des populations. L'articulation des projets "matière molle et biotechnologie" avec le reste de l'équipe n'apparaît pas clairement. Il faut encourager ses deux porteurs, qui ont rejoint l'équipe très récemment, à continuer à mettre en commun leur expertise et à s'appuyer sur des collaborations pour développer les idées originales qu'ils ont présentées.

Le travail de cette équipe a été financé par des contrats ACI et le CPER, par l'Institut Universitaire de France, et un contrat « prise de risque » du CNRS. Les membres de cette équipe participent à 3 contrats ANR dont ils ne sont pas coordinateurs. Leurs compétences devraient leur permettre de contribuer à l'émergence du pôle de biologie intégrative et systémique dans l'Université de Grenoble ou dans la Région.



Intitulé de l'équipe : DyFCoM

Responsable : M. C. MISBAH

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (à la date du dépôt du dossier à l'AERES) :

Nombre total de membres	31
Nombre d'enseignants-chercheurs statutaires (y compris hospitalo-universitaires)	6
Nombre de chercheurs statutaires	8
Nombre d'autres chercheurs (chercheurs post-doctorants, praticiens hospitaliers,...)	2
Nombre de doctorants	12
Nombre d'ingénieurs statutaires	1
Nombre de techniciens statutaires	2

L'équipe Dyfcom (Dynamique des Fluides Complexes et Morphogenèse) est la plus grosse équipe du laboratoire. Elle comprend 8 chercheurs CNRS, 6 enseignants chercheurs, 3 ITA. Elle a été particulièrement bien soutenue ces trois dernières années avec quatre recrutements chercheurs CNRS et un enseignant chercheur. Ce recrutement important a amené des nouveaux sujets.

L'équipe DyFCoM s'intéresse aux couplages entre structure et dynamique d'objets physiques ou biologiques, de l'entité individuelle au comportement collectif du système en interaction. Elle a ainsi développé une expertise reconnue au niveau international à l'interface entre plusieurs domaines, de la physique à la biomécanique, reposant sur une approche utilisant un panel complet d'outils, théoriques, numériques et expérimentaux. L'équipe organise ainsi un échange efficace entre théorie et expérience, déploie une créativité riche, possède un dynamisme interne vigoureux l'amenant à aller vers d'autres communautés. Elle a notamment joué un rôle notable d'animateur scientifique sur la place grenobloise au cours des dernières années.

L'équipe a obtenu un certain nombre de résultats marquants, publiés dans des très bonnes revues (12 PRL 4 JFM, 1 Nature Cell Bio., 2 PNAS). On peut citer notamment l'étude des couplages entre dynamique et déformation de vésicules sous cisaillement, mettant en évidence un nouveau mode de déformation. Les travaux dans cette thématique prennent la direction de l'étude du comportement collectif et de la rhéologie de ces matériaux, d'une part sur la base de développements théoriques et numériques innovants et d'autre part par l'introduction des outils microfluidiques. Une interaction naissante mais solide avec les domaines de la santé est à noter. Un autre domaine où l'équipe a contribué de façon très active concerne la rhéologie des fluides complexes, et notamment la rhéologie des mousses, avec des extensions du côté des systèmes biologiques (agrégats cellulaires notamment). L'évolution des travaux sur les vésicules vers la rhéologie du sang, en lien avec des médecins et sous l'impulsion du CNES, est un bel exemple de réussite d'évolution de l'équipe vers le domaine médical. Le développement de la microfluidique qui a permis d'explorer de nouvelles pistes, dont la mise en évidence de transitions dynamiques dans les « cristaux microfluidiques » est un autre exemple de réussite. De façon générale, l'équipe foisonne de projets et sur une période de quelques années, on dénombre plus de projets que de chercheurs. Ce foisonnement démontre une bonne créativité et a l'avantage de laisser aux jeunes des espaces de liberté pour créer et construire des contributions qui les feront connaître.



Cependant un risque réel est de fragmenter l'activité de l'équipe, en développant des sujets plutôt suivant les opportunités qui se présentent que sur la base d'un projet établi. De plus, si certains aspects de l'activité de DyFCom sont de classe internationale, d'autres souffrent d'un déficit d'impact, sans apparemment que cela soit identifié comme tel par l'équipe. On peut alors regretter l'absence d'une orientation générale fédérant les activités autour de quelques questions directrices ambitieuses, et permettant de faire émerger des contributions d'envergure. La compétition internationale dans les différents domaines abordés par l'équipe, par exemple la microfluidique, la biophysique ou l'étude de la migration cellulaire, est très forte et l'équipe devra identifier à l'avenir des thèmes novateurs, sur laquelle elle pourra se positionner pour faire émerger quelques contributions d'envergure et se placer en situation de leader international. C'est un point clef pour son avenir.

De par la qualité de ses membres et son dynamisme, l'équipe nous apparait avoir la capacité d'effectuer un tel travail de projection et de structuration. Cette évolution jugée souhaitable par le comité serait sans doute facilitée par un effort expérimental plus important et ambitieux, bénéficiant par exemple de la mise en place, dans un proche avenir, de nouveaux moyens technologiques *in domo*.

**Intitulé de l'équipe :** MODES

**Responsable :** Mme Sylvie SPAGNOLI

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (à la date du dépôt du dossier à l'AERES) :

Nombre total de membres	11
Nombre d'enseignants-chercheurs statutaires (y compris hospitalo-universitaires)	2
Nombre de chercheurs statutaires	3
Nombre d'autres chercheurs (chercheurs post-doctorants, praticiens hospitaliers,...)	4
Nombre de doctorants	1
Nombre d'ingénieurs statutaires	0.5
Nombre de techniciens statutaires	0

L'équipe MODES (ex-SDPMC, regroupé avec l'équipe PHASE) s'intéresse à la caractérisation de l'organisation des systèmes relevant de la matière molle (polymères, gels, composites...) des échelles moléculaires aux échelles micrométriques par techniques de spectroscopie (XRD, SALS, SAXS,...), ainsi que la dynamique de ces systèmes (XPCS, DWS). Cette équipe a développé des liens forts avec les grands instruments présents à Grenoble, mais a également développé un certain nombre d'instruments au sein du laboratoire. L'équipe s'est intéressée à de nombreux systèmes relevant généralement de la « matière molle » (polymères, gels, ...). L'équipe a dû affronter des difficultés lors du dernier quadriennal, notamment avec la disparition de l'un de ses membres. On peut souligner un certain nombre de belles réalisations, notamment le développement d'une technique de XPCS. On peut par contre regretter que l'effort instrumental au laboratoire se soit limité à la diffusion de lumière : on aurait pu penser que l'installation de montages de diffusion des rayons X aurait permis une meilleure préparation des expériences aux grands instruments.

L'impression générale est celle d'un certain nombre de travaux sans doute initiés par les opportunités offertes et auxquels il manque une cohérence des différents sujets abordés, i.e. des questions directrices initiées par l'équipe.



L'équipe a publié plusieurs articles dans des revues de bon niveau, dont 1 PNAS, 4 Chem. Phys. Lett. Cependant, la production apparaît hétérogène, probablement parce qu'une grande partie de ces publications est issue de travaux de jeunes chercheurs avant leur intégration au laboratoire. L'essentiel des conférences invitées porte sur la diffusion inélastique de neutrons et de rayons X, qui apparaît donc comme l'activité récente marquante de l'équipe.

L'organigramme de l'équipe laisse apparaître plusieurs membres émérites et/ou proches de la retraite, et il paraît essentiel à l'avenir de passer la main aux jeunes chercheurs afin qu'ils développent leurs propres thématiques. L'arrivée de deux jeunes CR lors du dernier quadriennal, est un réel apport dans ce sens. Notons que les jeunes MDC publient très peu (pas de publications dans les 3 dernières années).

L'équipe ne pourra faire l'économie d'une réflexion de fond sur les projets futurs. L'activité sur les macromolécules, qui concerne l'essentiel des projets actuels, gagnerait à être repensée et à s'appuyer sur les compétences du CERMAV. Une collaboration avec un laboratoire proche permettrait à l'équipe d'avoir un meilleur contrôle sur les systèmes étudiés et être plus moteur sur les problèmes scientifiques posés. L'arrivée prochaine de plusieurs chercheurs d'envergure internationale sera une opportunité pour redynamiser et refonder en profondeur les activités de l'équipe sur des sujets nouveaux. Cette évolution a, de plus, l'avantage de re-équilibrer les différentes équipes du laboratoire.

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 : LAME

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 : OLA

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





Nom de l'équipe : MOTIV

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 : BIOP

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 : DyFCoM

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 : SDPMC

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

Nos Réf. LD/GG/FT 243 -10  
Tél. 04 76 51 48 29 - Fax 04 76 51 43 12

*Grenoble, le 1<sup>er</sup> Avril 2010,*

**AERES**  
**Monsieur le Président Jean François Dhainaut**

**Objet : Réponse de l'Université Joseph Fourier Grenoble 1 au Rapport du Comité de Visite  
Laboratoire de Spectrométrie Physique - UMR 5588 - Directeur : Thierry Dombre**

Monsieur le Président, Cher Collègue,

Nous avons examiné le rapport préliminaire d'évaluation mis en ligne sur votre application le 22/03/2010 pour :  
**Laboratoire de Spectrométrie Physique - UMR 5588**

Au nom de l'établissement et de l'ensemble des membres de ce laboratoire, nous tenons à vous faire part de nos remerciements pour cette évaluation approfondie.

Malgré un emploi du temps très serré, nous avons apprécié la qualité des échanges que nous avons eus avec le comité de visite. La qualité du rapport produit nous offre des pistes de réflexions et actions intéressantes pour les années à venir, dont certaines seront mises en œuvre rapidement.

Nous nous réjouissons que le dynamisme du laboratoire, en partie lié à la jeunesse de ses membres, son fort renouvellement thématique ces dernières années, et son positionnement original dans le paysage de la physique grenobloise aux interfaces avec beaucoup de disciplines, aient été reconnus et appréciés par le comité. Nous adhérons à la plupart des points faibles ou risques pointés dans le rapport, dont certains rejoignent d'ailleurs l'analyse que nous en avons proposée dans les documents de bilan et projet scientifiques de l'unité. Ils sont heureusement beaucoup moins nombreux que les points forts et opportunités identifiés par le comité.

Nous avons décidé d'user de notre droit de réponse sur 3 points, où il nous a paru nécessaire de corriger l'impression que pourrait donner la seule lecture du rapport :

**i) L'évaluation de l'activité de l'équipe OLA (Optique Laser et Applications)** est sévère en ce qui concerne les projets du groupe qui travaille sur diverses applications du laser sans mode. Elle porte sans aucun doute un coup fatal à l'idée de développer au LSP des mesures de la dynamique de la couche limite atmosphérique par des techniques lidar, même si celles-ci promettaient d'apporter des données utiles à des collègues mécaniciens du LEGI développant des modèles pour le transport de polluants. En revanche, nous entendons tenir nos engagements vis-à-vis du CFHT (Canadian French Hawai Telescope) sur le projet d'étoile laser (dont il est noté par ailleurs dans le rapport qu'il s'agit d'une collaboration internationale intéressante dans le domaine de l'astronomie) et tester sur le site de Mauna Kea, d'ici la fin de l'année 2010, les performances d'un premier dispositif d'étoile laser monochromatique à base de laser sans mode opérant sur la raie du sodium. La suite de ce programme scientifique sera décidée en fonction du succès de cette étape, et de l'intérêt que lui portera la communauté des astronomes. Nous allons travailler au recentrage des activités de l'équipe OLA autour de nouveaux objectifs scientifiques plus partagés, ou à son rapprochement éventuel vers d'autres équipes. Ceci passe par la réduction du nombre de projets comportant une instrumentation lourde qui ne peut pas être portée par l'équipe dans sa composition actuelle.

**ii) Dans le domaine de l'interface avec les Sciences du Vivant**, un des axes fédérateurs de notre unité, le rapport pointe un rayonnement inégal des équipes, qui y développent des projets, en direction de la communauté des biologistes ou médecins (se traduisant par un nombre de publications jugé trop faible dans des revues lues par des biologistes). Nous tenons à préciser que les équipes en question (principalement BIOP, MOTIV et DyFCoM) abordent le domaine du Vivant et de la Santé avec des approches, techniques et prétentions très différentes. Il n'est donc pas anormal que pour certaines d'entre elles l'essentiel de la production diffuse, encore aujourd'hui, d'abord dans la communauté des physiciens, biophysiciens ou biomécaniciens. La grande majorité des publications de l'équipe BIOP, dont les thématiques de recherche sont résolument des thématiques de biologie, se situe bien en revanche dans des revues lues par des biologistes, comme PNAS, EMBO Journal, Nucleic Acids Research, Traffic, Molecular Biology of the Cell, Journal of Biological Chemistry, Biophysical Journal, pour n'en citer que quelques-unes de facteur d'impact important. Des invitations à des congrès internationaux prestigieux comme celui organisé par l'American Society of Microbiology ou le « Joint Meeting of the 3 Divisions of the International Union of Microbiological Societies » témoignent de l'impact des travaux sur le rythme circadien dans la communauté des biologistes. Les équipes MOTIV et DyFCoM ont également publié dans PNAS ou Biophysical Journal, et l'équipe MOTIV peut se targuer de publications dans d'autres revues ayant une large audience dans le domaine des sciences biomédicales.

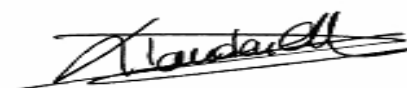
Une autre observation qui mérite d'être faite et que nous jugeons porteuse d'avenir est que le nombre de collaborations directes avec des équipes de biologistes, neurobiologistes ou médecins n'a cessé de croître au cours de ce quadriennal, collaborations se traduisant bien sûr par des publications mais aussi par des réunions de travail régulières, des accueils de chercheurs dans nos murs, des projets ANR en commun, etc.

**iii) A deux reprises dans le rapport et de manière plus marquée dans ses recommandations générales page 5, le comité suggère un déficit de politique scientifique, en matière de recrutements notamment.** Nous acceptons cette critique, mais ne voudrions pas laisser croire que les candidatures au CNRS ou les propositions des profils de postes d'enseignants-chercheurs à l'université ne font pas l'objet de discussions au conseil de laboratoire, ni d'aucun classement. Nous sommes conscients qu'il y aura sans doute des choix plus difficiles à faire pour les années à venir et reconnaissons que nous avons bénéficié d'une vague de recrutements tout à fait exceptionnelle ces trois dernières années. Mais ils tiennent avant tout à la qualité des candidats qui ont souhaité rejoindre notre unité et à la qualité des projets qu'ils ont défendus devant les commissions de recrutement. Nous estimons qu'ils ont servi un projet de développement de l'unité et de ses équipes très cohérent. Et la forte attractivité de certaines équipes, dont DyFCoM qui a le plus bénéficié de ces recrutements (en particulier du côté de la section 09 du CoNRS, et avec le soutien de l'INSIS), s'est avéré un atout indispensable pour surmonter le trou d'air qu'aurait pu créer la reconfiguration du périmètre thématique de l'unité en janvier 2007.

Nous vous prions de recevoir, l'expression de nos cordiales salutations.

**P/ Le Président de  
l'Université Joseph Fourier Grenoble I  
Farid OUABDESSELAM**

**P/O Le Vice-président  
du Conseil Scientifique de  
l'Université Joseph Fourier Grenoble I  
Laurent DAUDEVILLE**



**PJ : Courrier mentionnant les erreurs factuelles relevées dans le rapport préliminaire**