



**HAL**  
open science

## Laboratoire de dynamiques et structures des matériaux moléculaires

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Laboratoire de dynamiques et structures des matériaux moléculaires. 2009, Université Lille 1 - Sciences et technologies, Université du Littoral Côte d'Opale - ULCO. hceres-02032102

**HAL Id: hceres-02032102**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032102>**

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 d'évaluation

Unité de recherche :

Laboratoire de Dynamique et Structure des  
Matériaux Moléculaires (LDSMM)

Laboratoire d'Etudes des Matériaux et Composants  
pour L'Electronique (LEMCEL)

Projet d'Unité de Dynamique et Structure des  
Matériaux Moléculaires (UDSMM)

de l'Université Lille 1



Février 2009



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

Section des Unités de recherche

## Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

Laboratoire de Dynamique et Structure des Matériaux  
Moléculaires (LDSMM)

Laboratoire d'Etudes des Matériaux et Composants  
pour L'Electronique (LEMCEL)

Projet d'Unité de Dynamique et Structure des  
Matériaux Moléculaires (UDSMM)

de l'Université Lille 1

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

février 2009



# Rapport d'évaluation



## L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : Laboratoire de Dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires (LDSMM), Laboratoire d'Etudes des Matériaux et Composants pour L'Electronique (LEMCEL) et Projet Unité de Dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires (UDSMM)

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 8024 (pour LDSMM uniquement)

Nom du directeur : M. Jean Marc Buisine

## Université ou école principale :

Université de Lille 1 (USTL1)

## Autres établissements et organismes de rattachement :

CNRS

Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO)

## Date(s) de la visite :

1er Décembre 2008

# Membres du comité d'évaluation



## Président :

M. Hervé CAILLEAU , Institut de Physique de Rennes, UMR 6251, Université de Rennes 1

## Experts :

M. Jean DAILLANT, Laboratoire Interdisciplinaire sur l'Organisation Nanométrique et Supramoléculaire, SCM CEA Saclay

M. Jean DOUCET, Laboratoire de Physique des Solides, UMR 8502, Université de Paris 11

M. Michel RAWISO, Institut Charles Sadron, UPR 22 CNRS, Strasbourg

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

Mme Sylvie COHEN ADDAD, Université de Paris Est Marne la Vallée, Laboratoire de Physique des Matériaux Divisés et des Interfaces UMR 8108, Université de Paris Est Marne la Vallée, CNU

M. Philippe GOUDEAU, Laboratoire de Physique des Matériaux UMR 6630 - Université de Poitiers CoNRS

# Observateurs



## Délégué scientifique de l'AERES :

M. Claude LECOMTE

## Représentant de l'université ou école, établissement principal :

M. Isam SHARHOUR, Vice-Président du Conseil Scientifique de l'Université de Lille 1

M. Didier TANRE, Université de Lille 1

M. Roger DURAND, Vice Président du conseil scientifique de l'Université du Littoral

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

M. Dominique CHANDESRIIS, DSA CNRS, INP



# Rapport d'évaluation

## 1 • Présentation succincte de l'unité

Le présent rapport concerne l'évaluation des bilans de l'UMR 8024 LDSMM (Université de Lille 1) et de l'équipe de l'EA 2601 LEMCEL (Université du Littoral et de la cote d'Opale) et du projet du laboratoire LDSMM dans sa nouvelle configuration proposée qui devrait comprendre l'ancien LDSMM (moins l'équipe M3N) et le LEMCEL.

L'effectif de l'actuel LDSMM est le suivant :

- 29 enseignants-chercheurs dont 16 HdR et 5 PEDR, 2 CR1 CNRS HdR pour un total de 26/31 publiants, 11 ingénieurs et techniciens USTL ou ULCO, 8 doctorants. Sur les 16 HdR seuls 7 encadrent des thèses ; 9 thèses ont été soutenues lors du contrat dont 8 financées par allocations ministérielles ou collectivité territoriale, la dernière étant non financée. La durée des thèses en moyenne de 3 ans.

L'effectif de l'actuel LEMCEL est le suivant :

- 14 enseignants-chercheurs dont 4 HdR et 3 PEDR, pour un total de 9/14 publiants, 1,4 ingénieurs et techniciens, 8 doctorants. 3 HdR sur 4 encadrent les 8 thèses ; 3 thèses ont été soutenues lors du contrat dont deux ont duré 3 ans et l'autre 6, 25 années.

L'effectif du LDSMM proposé est le suivant :

- 29 enseignants chercheurs dont 12 HdR et 7 PEDR, 9 ingénieurs ou techniciens ULSTL ou ULCO et 12 doctorants encadrés par 8 HdR ; 24 publiants. Le centre de gravité du personnel est à l'ULCO (21 EC LCO, 8 EC USTL).

## 2 • Déroulement de l'évaluation

Pour son travail d'évaluation le comité a disposé de documents séparant bien la partie bilan de la partie projet. Cependant on a pu noter quelques imprécisions et contradictions, en particulier sur les effectifs du LDSMM. Ces documents ont été envoyés à temps à chaque expert du comité pour lui permettre de préparer sa visite sur site. Celle-ci s'est déroulée sur une journée le 1<sup>er</sup> décembre 2008. La matinée a été consacrée au bilan et l'après-midi au projet. Pour le bilan, il y a d'abord eu une présentation par les deux directeurs du LDSMM et du LEMCEL. Chaque équipe a ensuite présenté son bilan scientifique sous forme de deux exposés courts, l'un par un responsable et l'autre par un jeune chercheur nouvellement recruté. Ces présentations orales ont été complétées par une séance d'affiches. Une discussion avec l'ensemble des doctorants des deux unités a aussi été organisée. Le projet a été présenté tout d'abord de façon globale par le porteur du projet puis par des responsables pour chacune des trois thématiques proposées, avant une rencontre avec des représentants d'enseignants-chercheurs et d'ITA/IATOS concernés par l'UDSMM. Enfin, le comité a eu une réunion avec les tutelles. Il faut souligner que celles-ci ont été présentes de façon constante tout au long de la journée (en dehors de la réunion à huis clos), que ce soit les Vice-Présidents de Conseil Scientifique de l'USTL et de l'ULCO, ou le Directeur Scientifique Adjoint du département MPPU et le représentant de la Délégation Régionale pour le CNRS.



### 3 • Analyse globale de l'unité, de son évolution et de son positionnement local, régional et européen

Dans le cadre du précédent contrat, le Laboratoire de Dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires, LDSMM, est une UMR (No 8024) du domaine physique rattachée à trois tutelles, le CNRS (section principale 11, mais avec des chercheurs relevant uniquement de la section 05), l'Université de Lille 1 (USTL1) à titre principal et l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO) à titre secondaire. Son activité scientifique est organisée autour de deux équipes : Matière Molle Moléculaire (3M) et Matériaux Moléculaires Métastables et Nanostructurés (M3N). La structure du projet proposé pour le prochain contrat diffère fondamentalement de la situation présente. C'est ainsi qu'une partie de la deuxième équipe (M3N) souhaite intégrer un nouveau projet d'unité Matériaux et Transformations, UMET, regroupant plusieurs équipes de physique et de chimie des matériaux, tandis que l'autre équipe propose de se regrouper avec le Laboratoire d'Etudes des Matériaux et Composants pour l'Electronique, LEMCEL, sur un projet d'unité de Dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires, UDSMM, porté par l'actuel directeur et demandant le label UMR, dans la continuité de celle reconnue actuellement. Le LEMCEL est une Equipe d'Accueil (No 2601) de l'ULCO localisée à Calais, du domaine Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication et son effectif actuel est de 14 enseignants-chercheurs et 1,4 BIATOSS.

Compte tenu de cette situation, le présent rapport concerne d'une part le bilan des structures actuelles, le LDSMM avec ses deux équipes et le LEMCEL, ainsi que le nouveau projet d'UDSMM. Le projet propre de l'équipe M3N sera donc évalué par le comité chargé de l'expertise de l'UMET.

### 4 et 5 • Analyse équipe par équipe, par projet et de la vie de l'unité

#### I - Bilan

##### **1 - Laboratoire de dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires - UMR 8024**

Le fait que les deux équipes de cette UMR souhaitent s'engager, dans le cadre du nouveau contrat, dans des projets d'unités distincts est le signe d'une situation conflictuelle entre ces deux parties, avec des philosophies sur le fonctionnement de l'unité très différentes. Dans une telle situation il est difficile de faire la part des choses et ce n'était pas le rôle du comité. On peut seulement constater que ce conflit est profond et qu'il n'y a pas vraiment de vie scientifique commune entre ces deux équipes. Le dernier comité d'évaluation de l'UMR avait déjà noté l'existence de certaines tensions au sein de l'unité. On peut regretter que les autorités de tutelles n'aient pas réussi à apaiser ces tensions entre les deux équipes.

Il faut rappeler que le responsable de l'équipe 3M a remplacé celui de l'équipe M3M à la direction de l'UMR pour le présent contrat. Un certain nombre de recommandations avaient été faites sur la vie et le fonctionnement de l'unité, en particulier par le comité d'évaluation précédent. Il n'est pas certain qu'elles aient été toutes suivies et, en tout cas, ceci n'a pas empêché la dégradation des relations. Cependant, il faut souligner que des conseils d'UMR se sont tenus de façon régulière, parfois même sur le site de Dunkerque. Les représentants de ce site de Dunkerque ont d'ailleurs exprimé leur satisfaction quant à leur participation à la vie de l'unité. De façon générale, les représentants des enseignants-chercheurs et ITA/IATOS qui se retrouvent dans le projet d'UDSMM sont satisfaits de la gouvernance de l'unité. En particulier, les représentants ITA/IATOS ont souligné l'écoute dont le directeur fait preuve et son suivi des dossiers administratifs les concernant. Il est clair que ce constat positif par l'équipe 3M n'est pas nécessairement partagé par l'équipe M3N. Le bilan sur les actions de l'hygiène et de la sécurité apparaît satisfaisant, ainsi que sur les actions de formation. Au niveau des doctorants, ceux-ci sont satisfaits de la façon dont leur encadrement est assuré et de leur possibilité d'accès aux équipements. Il est cependant apparu qu'il n'y avait pas vraiment un groupe « étudiants en thèse » sur l'ensemble de l'unité avec des actions communes. On retrouve là aussi une certaine coupure entre les deux équipes. De façon globale le comité recommande d'améliorer la sensibilisation des étudiants en thèse à leur devenir. Une ouverture plus grande vers l'international (séjours, congrès,...) serait aussi souhaitable, mais ceci peut aussi relever des Ecoles Doctorales.



### Equipe Matière Molle Moléculaire (3M)

L'équipe 3M est présente sur les deux sites, c'est-à-dire à Lille (USTL) et à Dunkerque (ULCO). Elle comprend 8 PR et 11 MCF, dont 7 de l'USTL et 10 de l'ULCO. Elle développe des activités sur les matériaux à base de cristaux liquides, dans le but d'étudier leurs propriétés optiques, diélectriques et thermiques. Les études s'organisent autour de 3 thématiques :

- Cristaux liquides pour des applications électronique et électro-optique,
- Transport thermique dans les composites cristaux liquides / nanotubes de carbone et les dispersions de cristaux liquides dans les polymères,
- Cristaux liquides d'intérêt biologique.

L'équipe 3M utilise des techniques expérimentales classiques comme la diffraction des RX, la RMN, la photothermie, l'analyse thermique ou encore la calorimétrie. Elle a aussi développé un dispositif original de calorimétrie photo-pyroélectrique à haute résolution. Un autre point fort de l'équipe est la maîtrise dans l'élaboration de composites polymères-cristaux liquides photosensibles. De manière remarquable, les recherches de l'équipe ont donné lieu au dépôt de 3 brevets français, dont un qui porte sur la réalisation d'implants oculaires à base de cristaux liquides pour l'accommodation de la vision de près. Cependant, ces aspects intéressants sont dispersés dans une multitude de microprojets ne concernant que peu de chercheurs et dont la pertinence n'est pas toujours évidente. On doit regretter que le rapport écrit, comme les présentations orales, n'aient pas mis en exergue le contexte scientifique pour souligner l'apport et l'originalité des recherches entreprises. En particulier, dans le cadre de l'évolution vers les matériaux d'intérêt biologique, la finalité des études sur les cristaux liquides photosensibles ou sous forme de films minces, n'est pas posée et le lien avec les applications biologiques n'est pas montré. En outre, il est difficile de se forger une idée précise sur l'originalité des études sur les matériaux réellement biologiques. Par contre, les travaux sur les composés biomimétiques polymères-cristaux liquides pour le développement d'un implant oculaire accommodatif, ayant fait l'objet du brevet évoqué ci-dessus, sont vraiment séduisants.

L'équipe coordonne un projet INTERREG de l'UE. Il aurait été cependant souhaitable que l'équipe porte encore plus d'efforts pour développer son rayonnement scientifique international : la publication de ses travaux dans des journaux de plus grand impact que ceux auxquels elle s'est limitée, une participation plus substantielle à des congrès internationaux. Par ailleurs, l'équipe est remarquablement active pour la diffusion des sciences auprès du grand public, de tous âges, de toutes catégories professionnelles et de divers pays européens ; elle a coordonné 2 projets de l'UE dans ce domaine (programme « science et société »). Elle est aussi active dans le domaine de la diffusion des connaissances par sa contribution à l'élaboration d'une base de données sur les diagrammes de phases ternaires inorganiques (collection Landolt-Börnstein). L'équipe apporte aussi son savoir-faire, des équipements et des moyens humains au plateau technique régional d'analyse thermique de l'Institut Chevreul. Enfin, la cohésion au sein de l'équipe 3M est bonne, même si sa vitalité est affaiblie par l'absence d'objectifs scientifiques plus affirmés. Il a été relevé la présence de 3 non publiants, mais l'un d'eux exerce le mandat de Directeur d'UFR.

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	Non noté	Non noté

### Equipe Matériaux Moléculaires Métastables et Nanostucturés (M3N)

L'équipe M3N est composée de 12 enseignants-chercheurs et 2 chercheurs CNRS tous localisés à Lille. Son activité est cohérente, originale et scientifiquement pertinente. Le domaine de recherche est centré sur l'analyse de l'organisation et de la dynamique des différents états physiques de composés moléculaires organiques soumis à des perturbations de nature diverse : variation de température, de pression, mais aussi broyage ou déshydratation. L'expertise de l'équipe concerne avant tout les situations de métastabilité, l'état vitreux et des transformations de phases et évolutions hors équilibre induites par ces perturbations.



Depuis quelques années elle ne s'intéresse pas seulement à des matériaux modèles, comme les cristaux vitreux, mais s'oriente vers les matériaux pharmaceutiques et de l'agroalimentaire. L'équipe s'appuie sur un ensemble de techniques complémentaires bien choisies fournissant des informations structurales, thermiques et vibrationnelles. Elle utilise également les grands instruments (LLB, ILL, ESRF, HASYLAB) et aborde la modélisation moléculaire.

De façon générale cette équipe a su profiter de sa longue expertise dans le domaine des solides moléculaires hors équilibre pour assurer son évolution de façon très positive. Deux points principaux permettent de bien situer la place de cette équipe. D'une part, elle aborde des problèmes de physique des transformations hors équilibre tout à fait actuels et ceci en apportant une contribution originale assez unique. En effet, dans ce domaine des évolutions hors équilibre, les systèmes moléculaires à l'état solide ont été peu explorés si l'on compare à d'autres systèmes plus conventionnels, comme en métallurgie, dans les verres ou en matière molle. Par exemple, les études de transformations induites par broyage en liaison avec des processus d'amorphisation sont des travaux particulièrement novateurs dans le domaine en émergence des matériaux forcés qu'il est intéressant d'approfondir. D'autre part, elle a réussi à utiliser son savoir faire dans des domaines plus appliqués pour la formulation et la fabrication de produits industriels en pharmacie et dans l'agroalimentaire. Un exemple remarquable est celui de l'amorphisation de composés pharmaceutiques pour augmenter leur vitesse de dissolution et donc optimiser leur efficacité en jouant sur la biodisponibilité. Cette équipe se trouve ainsi à conduire une ERT interne avec des partenaires industriels (Ets Roquette frère et Sanofi Adventis). Elle coordonne aussi une ANR Physique Chimie du Vivant et un projet INTERREG, alors qu'un autre est en préparation. Les publications et les conférences invitées attestent de la qualité scientifique et de la reconnaissance internationale de ces recherches. Elle a d'ailleurs organisé en 2005 un congrès international conséquent sur les « Relaxations in Complex Systems » (600 participants).

Le bilan de l'équipe M3N au cours des quatre dernières années est donc très satisfaisant, même si 2 non publiants ont été relevés (qui en fait ne se retrouvent pas dans le projet UMET). L'équipe a réussi à s'ancrer dans une thématique originale à la fois pour sa facette fondamentale et pour sa facette appliquée dont l'importance pour l'industrie devrait aller en croissant. Elle a donc des potentialités indéniables. Néanmoins pour renforcer encore plus sa place dans la physique des matériaux hors équilibre, elle doit être attentive à élargir les conclusions obtenues à partir d'exemples spécifiques, et ainsi s'efforcer de développer des concepts et des modèles phénoménologiques généraux de façon plus affirmée que cela apparaît dans le document écrit. Par ailleurs, elle ne doit pas hésiter pour l'avenir des jeunes de l'équipe, en particulier les étudiants en thèse à développer une politique vers les applications industrielles un peu plus agressive. Enfin, cette activité est orchestrée par une forte personnalité. Il y a plusieurs chercheurs ayant un excellent niveau scientifique. L'affirmation plus nette de ces chercheurs plus jeunes dans la conduite de l'équipe et son rayonnement extérieur doit être une priorité pour assurer le passage de témoin.

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	Non noté

## 2 - Laboratoires d'Etudes des Matériaux et Composants pour l'Electronique - EA 2601

Le LEMCEL qui dépend de l'ULCO est localisé à Calais. Il est composé de 2 PR et 12 MCF. Son domaine scientifique principal est le STIC et le secondaire la physique. Ce laboratoire a une existence de 10 ans avec une reconnaissance comme Equipe d'Accueil obtenue trois fois de suite. Aucun problème humain n'a été signalé et il semble faire preuve de cohésion. Le directeur indique de façon honnête dans le profil quantitatif de l'unité 5 non publiants. Il faut signaler cependant que 2 d'entre eux sont de jeunes enseignants-chercheurs à l'IUT qui viennent de réaliser une publication en 2008. Comme dans l'autre unité, les doctorants sont globalement satisfaits de leur encadrement et de leurs conditions de travail.



Les compétences du LEMCEL concernent les mesures dynamiques linéaires et non linéaires ainsi que les mesures de bruit dans des matériaux organiques en couches épaisses ( $> 10 \mu\text{m}$ ) et minéraux de type oxydes en couches minces ( $< 1 \mu\text{m}$ ). Un des objectifs est de réaliser des matériaux agiles en fréquence ou accordables. La mesure de bruit permet d'évaluer la « qualité cristalline » d'un matériau. Des applications sont mentionnées pour chaque matériau étudié mais sans pour autant faire apparaître de brevets ou de relations industrielles. Les membres de l'équipe interagissent avec la communauté française des cristaux liquides et des couches minces ferroélectriques (GDR et organisation de colloques annuels). Ils participent au nouveau GDR multi-ferroïque (matériaux qui sont à la fois magnétiques et ferroélectriques pour des détecteurs, à faible coût, de champ magnétique et la spintronique). Son activité scientifique, présentée de façon structurée et concise dans le document écrit, est honorable avec un taux de publications et communications correct et en progression.

L'activité du LEMCEL repose donc sur une expertise dans le domaine des dispositifs de la microélectronique. Ceci est directement lié à l'histoire de la création de ce laboratoire par un enseignant-chercheur qui se situait dans l'orbite de l'IEMN. Il a su maintenir voire renforcer une activité de mise au point de dispositifs centrée sur son savoir-faire premier sans pour autant chercher à maîtriser les matériaux étudiés d'un point de vue synthèse (procédé) et structure. Sur les deux années écoulées, il aurait été souhaitable de resserrer les sujets en se concentrant sur deux principaux, un pour la matière molle en liaison avec les compétences de l'équipe 3M (PDLC ou PDFLC), et l'autre sur la matière dite « dure » comme les oxydes ferro électriques et le ZnO (blue - light LEDs) dont la maîtrise de fabrication revient au LEMCEL (procédé sol gel pour le premier et pulvérisation ionique pour le second). Ceci aurait été d'autant plus profitable que se profilait à l'horizon 2009 la convergence des deux équipes - LEMCEL et 3M- pour la mise en œuvre d'un nouveau projet de laboratoire. Les deux équipes auraient dû anticiper ensemble cette perspective de manière plus convaincante. Il est évidemment nécessaire de maîtriser à la fois la synthèse et la caractérisation structurale des matériaux étudiés (les équipes en ont les moyens et ceci est partiellement décrit dans le projet) mais aussi de confronter les études structurales aux propriétés mesurées (bruit etc.). Cette orientation, par exemple par le biais du recrutement d'un spécialiste des matériaux, aurait été judicieuse. Pour les thèmes émergents, on notera les éléments positifs suivants :

- Le projet oxyde s'appuie sur une entreprise locale Tioxide Europe S.A. de Calais,
- Dans la rubrique matériaux agiles en fréquence, il est fait état de métamatériaux (furtivité) ce qui est un sujet tout à fait actuel.

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	B	Non noté	Non noté

## **II - Projet d'unité de Dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires**

Les projets de l'UDSMM sont portés par 8 Professeurs et 21 Maîtres de Conférences, travaillant sur trois sites de la région Nord-Pas-de-Calais : à Lille pour l'USTL, à Dunkerque et à Calais pour l'ULCO. Il y a 8 enseignants-chercheurs rattachés à l'USTL et 21 à l'ULCO. Ce rapprochement est encouragé par les deux tutelles universitaires qui souhaitent travailler de concert dans un projet PRES. De manière remarquable, les membres des structures concernées par ce projet expriment une très forte volonté de travailler ensemble, et ce malgré les distances géographiques entre les 3 sites. La bonne synergie existant actuellement entre le site de Lille et celui de Dunkerque au sein de l'équipe 3M démontre que l'on est dans une situation où une unité multi-sites peut être viable. De surcroît, le rapprochement entre membres électroniciens et membres physiciens paraît pertinent car les projets issus de l'électronique ont une forte problématique matériaux (cristaux liquides notamment) qui profitera du savoir-faire des physiciens dans ce domaine. De la même façon, il devrait permettre de renforcer l'aspect applicatif déjà présent dans l'équipe 3M. Les projets scientifiques s'articulent autour de 3 thématiques dont les porteurs se situent sur chacun des 3 sites, avec de vraies collaborations inter-sites.



### **Thématique 1 : Systèmes moléculaires pour applications électronique et électro-optique (SM2E), porteur ULCO Calais**

Quatre projets sont proposés : 1) renforcement par un réseau polymère d'une cellule cristal liquide ferroélectrique en structure de Patel ; 2) étude de composés ferroélectriques par spectroscopie diélectrique non linéaire ; 3) élaboration de nouveaux matériaux pour des dispositifs radiofréquence et micro-onde agiles en fréquence ; 4) élaboration et caractérisation de nano-composites colloïdes - cristaux liquides et matrices SiC. Le premier projet se situe dans la continuité d'études antérieures et ne semble pas bénéficier de collaborations ou partenariats. Le second est une extension à d'autres matériaux de méthodes existantes. Par conséquent, les projets 1 et 2 semblent moins porteurs que les projets 3 et 4 qui comportent à la fois un volet élaboration et un volet mesure et mettent en jeu des collaborations plus diversifiées avec des laboratoires reconnus dans leur domaine. C'est probablement sur ces projets que les efforts devraient porter.

### **Thématique 2 : Etudes aux interfaces - phénomènes de transport et applications à l'environnement (ITE), porteur ULCO Dunkerque**

Six projets sont proposés : 1) composites à base de nanotubes de carbone ; 2) composites polymères - cristaux liquides ; 3) nanofluides ; 4) couches minces d'oxydes pour la réalisation de capteurs ; 5) transport électrique dans des couches minces de cristaux liquides pour applications à des cellules solaires ; 6) matériaux pour piles à combustibles. Il semble aux experts que l'équipe devrait se concentrer sur un plus petit nombre de projets sur lesquels elle pourrait avoir un impact significatif. La compétition est rude dans le domaine des nanofluides (déjà très investi à Grenoble, Marseille, Nantes, Lyon) et plus encore dans celui du photovoltaïque, et il ne semble pas raisonnable de s'y engager sans une réflexion plus poussée et une collaboration avec un groupe déjà reconnu. Par contre, l'élaboration de couches minces par voie sol-gel implique les deux sites de l'ULCO à Calais et à Dunkerque et semble pouvoir bénéficier d'un partenariat avec un industriel local. Cette voie devrait être encouragée.

### **Thématique 3 : Nanostructures complexes et matériaux d'intérêts biologiques (NSMB), porteur USTL**

Quatre projets sont proposés : 1) propriétés physicochimiques et thermodynamiques des cristaux liquides ; 2) conception et caractérisation de composites cristaux liquides - polymères photosensibles (dont nano-matériaux bio-inspirés) ; 3) interaction entre molécules thérapeutiques et nano-particules (en vue de la vectorisation par des nano-tubes de carbone) ; 4) modélisation des interactions moléculaires dans les mélanges cristaux liquides - molécules biologiques. Cette thématique témoigne de la volonté de développer l'interface entre la physique et les sciences du vivant. Ceci peut constituer un objectif intéressant, mais il convient de bien le cibler. En effet, il y a un risque à s'engager sur autant de sujets différents (cf remarques sur le bilan de 3M). L'équipe devrait s'appuyer plus fortement sur sa maîtrise des composites polymères - cristaux liquides, en particulier photosensibles car cette compétence est assez unique et originale. Dans ce cadre, il pourrait être particulièrement intéressant de faire porter l'effort sur la valorisation des travaux sur les implants oculaires. Par contre, les projets sur la vectorisation semblent insuffisamment mûrs (les nanotubes de carbone se sont probablement pas un vecteur acceptable), et ne pas bénéficier de toutes les collaborations nécessaires. Le renforcement de l'équipe par un biologiste spécialiste de l'os est une excellente chose. Cependant, ne vaudrait-il pas mieux saisir cette occasion pour coupler les deux expertises et travailler sur un sujet tel que la structure cristal liquide "solide" de l'orientation des nanoparticules minérales de l'os autour des ostéons? Il existe assurément des exemples de cristaux liquides biologiques in vivo non encore explorés, ils pourraient constituer d'excellents sujets pour cette thématique.

Par ailleurs, les projets de l'UDSMM concernant l'activité de diffusion des connaissances scientifiques sur les diagrammes de phases ternaires (avec cristaux liquides ou tensioactifs) présentent un intérêt certain.



## 6 • Conclusions

### – Points forts :

Ce projet d'unité Dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires s'appuie sur une vraie volonté de travailler ensemble sur les trois sites et il est soutenu par les deux tutelles universitaires. Le porteur du projet bénéficie de l'assentiment des personnes concernées. De plus, les deux équipes qui se regroupent ont une volonté et une tradition à aller vers les applications de la physique qui s'est déjà traduite par la prise de trois brevets.

### – Points à améliorer :

L'analyse prospective n'est pas à la hauteur des enjeux. L'unité propose une multiplicité de projets de qualité inégale (cf. analyse scientifique détaillée des trois thématiques proposées dans la partie 4) et en nombre trop élevé par rapport aux moyens humains dont elle dispose réellement. Notons que tous les chercheurs sont enseignants-chercheurs et certains assument de très lourdes tâches pédagogiques ou administratives.

### – Recommandations :

L'unité doit concentrer ses efforts sur un nombre moindre de projets de façon à se donner les moyens de les porter à un niveau d'excellence reconnu à l'échelle internationale (publications à fort impact, communications dans des congrès internationaux, ...).

Une politique d'incitation à l'émergence de projets innovants demande à être mise en place. A cette fin, il pourrait être bénéfique de structurer les projets par rapport aux programmes nationaux (ANR) ce qui aiderait le laboratoire à établir des collaborations structurantes au niveau national.

L'unité doit définir précisément la contribution attendue de la part des membres qui ont été non publiants lors du précédent plan quadriennal. La politique de recrutement se doit aussi d'être exigeante et mûrement réfléchie.

La politique d'investissement demande à être revue en fonction des priorités affichées. En particulier, l'investissement en pinces optiques n'a de sens que s'il s'avère indispensable à un projet scientifique précis, prioritaire pour l'unité. De même, pour la diffusion de rayons X aux petits angles, il apparaît non pertinent d'essayer de développer un diffractomètre de laboratoire. Il faudrait plutôt rechercher le financement pour l'achat d'un équipement commercial.

Le comité recommande aussi d'améliorer la sensibilisation des étudiants en thèse à leur devenir, et avoir une ouverture vers l'international (séjours, congrès,...). Enfin, il serait souhaitable que les différentes tutelles accompagnent la dynamique humaine de ce projet pour aller vers un recentrage des thématiques et une exigence plus affirmée.

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

Villeneuve d'Ascq, lundi 30 mars 2009

Philippe ROLLET, Président de l'Université Lille1  
Edward ANTHONY, Président de l'Université du Littoral Côte d'Opale

*A l'attention de Jean-François DHAINAUT, président de l'AERES*

Objet : Réponse au Rapport du Comité de Visite  
Laboratoire de Dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires (LDSMM)

Monsieur le Président et Cher collègue,

Nous tenons à remercier le comité de visite pour l'analyse fouillée du bilan et du projet du Laboratoire de Dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires (LDSMM).

Le rapport d'évaluation représente un outil précieux pour le pilotage et le positionnement de l'unité.

Vous trouverez ci-joint la réponse de l'unité à ce rapport. Elle comporte :

- des demandes de correction d'erreurs factuelles ;
- des observations et commentaires sur le rapport d'évaluation.

Nous vous prions d'agréer, cher collègue, l'expression de nos sincères salutations.

Signatures :

Le Président de l'Université

Ph. ROLLET



Le Président de l'Université

Edward ANTHONY





## UNITE DE DYNAMIQUE ET STRUCTURE DES MATERIAUX MOLECULAIRES

### SITE DE LILLE :

ULST, UFR de Physique Bât P5, 59650 Villeneuve d'Ascq

### SITE DE CALAIS :

ULCO, Maison de la Recherche Blaise Pascal, Centre Universitaire de la Mi-Voix,  
BP 699, 62228 Calais Cedex

### SITE DE DUNKERQUE :

ULCO, Maison de la Recherche en Environnement Industriel, 145 avenue Maurice  
Schumann, 59140 Dunkerque

Les personnels ont pris connaissance du rapport de l'AERES, et ont discuté des observations à formuler ; ils s'accordent et prennent en compte les recommandations et points à améliorer par :

- La conduite des programmes de recherche par des jeunes chercheurs ayant un excellent niveau scientifique, pour assurer le futur et le rayonnement extérieur de l'Unité,
- Le recentrage des activités sur seulement 3 projets (relevés comme porteur par le comité d'experts et ciblant avec les axes prioritaires des Etablissements), dont un en émergence et 2 axes sur les coeurs de métiers :

#### **A. Matériaux accordables pour applications électronique et électro-optique**

Etudes des propriétés physiques (optique, structurale, dynamique) et d'applications (diélectrique, électrooptique) de systèmes moléculaires hétérogènes, hybrides ou en couches minces ferroélectriques inorganiques ; applications aux dispositifs radiofréquence, microonde reconfigurable et opto-électronique. Domaine scientifique : STIC, Physique ;

**B. Rôle des interfaces dans des matériaux associant les propriétés de transports thermiques et électroniques** Propriétés électriques (diélectrique, bruit bF, mobilité) et propriétés thermiques de composites « polymère-nanotubes de carbone » et de couches minces (oxydes, organiques) ; étude des effets d'interface ; applications au domaine de l'environnement (capteurs...).  
Domaine scientifique : Environnement, Physique ;

**C. Nanostructures composites à cristaux liquides photosensibles** (projet émergent)  
Recherche exploitant les brevets déposés ; Etudes optiques, microstructurales et spectrométriques de nouveaux composites à cristaux liquides photosensibles comme matériaux complexes « électro-photo-réactifs » ; application et valorisation comme implant oculaire ou modèle de membrane rétinienne.  
Domaine scientifique : Physique, Sciences pour le Vivant ;

- La volonté de tous de porter l'Unité à un niveau d'excellence par des recrutements à venir de haut niveau sur les projets porteurs, et par un accroissement des publications dans des revues à fort impact,
- L'accentuation des interactions entre les différents sites par la mise en place d'une structure de gouvernance adaptée (conformément au projet) et en favorisant les thématiques transversales aux sites, permettant de « gommer » l'existence des anciens labos.

Jean-Marc Buisine  
Porteur du projet