



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

CINaM – Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de
Marseille

sous tutelle des établissements et
organismes :

Université de la Méditerranée – Aix-Marseille 2

Université Paul Cézanne – Aix-Marseille 3

Janvier 2011



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

CINaM – Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de
Marseille

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de la Méditerranée – Aix-Marseille 2

Université Paul Cézanne – Aix-Marseille 3

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Janvier 2011



Unité

Nom de l'unité : Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille

Label demandé :

N° si renouvellement : UPR CNRS 3118

Nom du directeur : M. Claude HENRY

Membres du comité d'experts

Présidente :

Mme Claudine NOGUERA, CNRS Paris

Experts :

M. Jean Louis BARRAT, UJF, représentant du CNU

M. Thierry FOURNIER, CNRS Grenoble

M. Sébastien GAUTHIER, CNRS Toulouse

M. Jean Pierre JOLIVET, UPMC Paris

Mme Annick LOISEAU, ONERA, représentante du CoNRS

M. Keitaro NAKATANI, ENS-Cachan

Mme Martine SOYER, CEA

M. Dominique VUILLAUME, CNRS Lille

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

Mme Anne RENAULT

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

M. Giancarlo FAINI, DAS INP CNRS

M. Pierre CHIAPPETTA, vice président de l'Université Aix-Marseille 2

M. Michel LANNOO, vice président de l'Université Aix-Marseille 3



Rapport

1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite d'évaluation du CINaM s'est déroulée à Marseille du 11 au 13 janvier 2011. Au cours de ces trois jours, le comité a entendu deux interventions du directeur présentant le bilan global du laboratoire ainsi que le projet scientifique pour la période à venir, les exposés des cinq responsables de départements et cinq présentations de « jeunes » chercheurs, issus chacun d'un des cinq départements. Il a également visité les équipes de recherche, ainsi que les plateformes techniques PLANETE et PIALA. Il a rencontré les représentants du CNRS et des deux universités tutelles du CINaM, les représentants du conseil de laboratoire, les représentants des doctorants, l'ACMO et le correspondant formation de l'unité. Les représentants du personnel ont lu le texte de motions préparées pour l'occasion.

Le comité salue le directeur ainsi que tous les membres du laboratoire pour l'accueil qu'il a reçu lors de sa visite, pour la disponibilité dont chacun a fait preuve, pour la qualité des présentations, et enfin pour l'intérêt des discussions lors des rencontres avec le personnel et le directeur. Il a également apprécié l'efficacité de la prise en charge logistique des experts.

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

Le Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille est une unité propre du CNRS, associée aux universités d'Aix-Marseille II (Université de la Méditerranée (UM)) et Aix-Marseille III (Université Paul Cézanne (UPC)), et possédant des liens très forts avec l'ESIL (Ecole Supérieure d'Ingénieurs de Luminy). Il a été créé en 2008 par la fusion du CRMCN, Centre de Recherche en Matière Condensée et Nanosciences (UPR 7251) et du GCOM2, Groupe de Chimie Organique et Matériaux Moléculaires (UMR 6114). Le CRMCN lui-même résultait d'une fusion réalisée quatre ans plus tôt entre le CRMC2, Centre de Recherche sur les Mécanismes de la Croissance Cristalline (UPR 7251) et le GPEC, Groupe de Physique des Etats Condensés (UMR6631). En raison de ces fusions successives, le CINaM est aujourd'hui localisé dans deux bâtiments : le bâtiment CNRS « historique » du CRMC2, et le bâtiment universitaire TPR1 à l'intérieur duquel plusieurs équipes sont très dispersées géographiquement.

Le CINaM s'était donné pour mission de développer des recherches dans le domaine des Nanosciences pour accéder à une reconnaissance de grand centre international. Son organigramme scientifique comporte cinq départements : 1) Ingénierie moléculaire et matériaux fonctionnels (IMMF) ; 2) Nano-matériaux et réactivité (NMR) ; 3) Sources et sondes ponctuelles (SSP) ; 4) Science et technologie des nano-objets (STNO) ; 5) Théorie et simulation numérique (TSN).

- Equipe de Direction :

Dirigé par Claude HENRY, le CINaM compte environ deux cents membres dont trente neuf chercheurs, quarante cinq enseignants-chercheurs et trente cinq ITA/ IATOS permanents. A noter que le nombre d'enseignants-chercheurs est particulièrement élevé pour une unité propre CNRS, ce qui témoigne du fort soutien des tutelles universitaires du laboratoire depuis de nombreuses années. Il n'y a pas d'équipe de direction au sens propre, mais, à côté du conseil de centre statutaire, un conseil de département rassemble les responsables des cinq départements, un ITA nommé par le directeur et le directeur lui-même (C. BICHARA, D. CHATAIN, H. DALLAPORTA, F. FAGES, R. MORIN, S. NITSCHKE).



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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	45	42
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	39	39
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	54	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	35	36
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	32	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	54	48

- Remarques sur les documents mis à disposition du comité:

Le comité a eu à sa disposition le rapport d'activité du laboratoire, un document présentant son projet scientifique et une copie des présentations du directeur et des responsables de départements. Le comité a regretté le peu de contenu scientifique du rapport d'activité. La description des activités de recherche était généralement squelettique et a demandé aux experts d'aller examiner les publications pour se faire une vraie idée de leur contenu. Par ailleurs, la plupart des travaux n'ont pas été positionnés dans un contexte plus large (situation à l'international pour les sujets nouveaux, et perspectives scientifiques), que ce soit dans le rapport ou lors des exposés. On aurait aimé voir apparaître les faits saillants plutôt qu'une énumération de travaux tous sur le même plan. Il aurait été alors possible de mieux apprécier les sujets ou personnels en émergence. Cette lacune n'a été que partiellement compensée par les exposés des jeunes chercheurs. De même, dans le rapport, les parties consacrées aux services techniques, mais aussi aux départements, ne mettaient pas suffisamment en évidence les réalisations effectuées au cours de la période ni l'apport du travail des techniciens et ingénieurs aux développements expérimentaux des équipes de recherche. Cela aurait pu être compensé lors des exposés des responsables de départements mais ce ne fut pas le cas, ce qui a donné au comité le sentiment d'une valorisation insuffisante du travail des ITA-IATOS. Le comité recommande de veiller à ce point dans le futur et de systématiquement faire participer les personnels techniques dès les premiers stades de l'élaboration de nouveaux projets instrumentaux.

2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

Le CINaM est un très bon laboratoire qui maîtrise un ensemble impressionnant de savoir-faire expérimentaux et conceptuels dans le domaine des nanosciences, à l'interface avec la chimie, l'électronique, les sciences de l'environnement, la minéralogie et les sciences du vivant. On peut d'ores et déjà dire que la fusion du CRMCN avec le GCOM2 a été une réussite, même si beaucoup reste encore à faire. Le comité souhaite féliciter Claude Henry et l'ensemble du personnel pour cette réussite.

La production du laboratoire est très bonne. Les travaux réalisés, dans leur grande majorité, ont eu un impact important au niveau national et international. Ceci s'est traduit par de nombreuses invitations en conférences internationales et par la participation de chercheurs à des réseaux ou instances internationales. Plusieurs membres du CINaM ont été récompensés par des prix scientifiques.



- Points forts et opportunités :

Le CINaM fait cohabiter des physiciens et des chimistes, des théoriciens et des expérimentateurs. Ceci lui donne un atout notable dans le domaine des nanosciences, d'autant qu'il existe des liens nombreux entre ces communautés. En particulier, les théoriciens ont su tisser de nombreuses collaborations à l'intérieur du CINaM avec leurs collègues expérimentateurs, sans pour autant négliger leur appartenance à la communauté de la théorie et de la simulation numérique nationale et internationale. Par ailleurs, la proximité des laboratoires de biologie du campus de Luminy représente une opportunité pour le développement de projets à l'interface avec la biologie.

Le CINaM possède un large éventail d'équipements très performants, dont certains uniques en France et dont d'autres ont été acquis dans la période de référence, ainsi que deux grandes plateformes (PLANETE et PIALA). PLANETE vient d'être reconnue, conjointement à la salle blanche du CHREA et de l'IM2NP, comme centrale technologique de second cercle par les tutelles.

Les membres du CINaM ont démontré leur capacité à obtenir des financements venant de contrats de nature diverse, ce qui représente aujourd'hui environ 60% du budget du laboratoire. Néanmoins le nombre de contrats industriels reste relativement modeste. Par ailleurs, le nombre des brevets déposés et l'existence de start-ups créées par des membres du laboratoire, témoignent d'un souci de valorisation des recherches assez rare dans un laboratoire à aussi forte composante fondamentale.

- Points à améliorer et risques :

L'évaluation des deux départements SSP et STNO est largement inférieure au reste de l'unité, soit en raison du trop bas niveau de production scientifique et de reconnaissance internationale (une partie importante de SSP), soit en raison du manque de cohérence scientifique du département (STNO). Ces défauts qui sont scientifiques et/ou structurels doivent absolument être corrigés car ils impactent négativement la qualité globale et la visibilité du laboratoire.

Dans la période à venir neuf enseignants-chercheurs doivent cesser leur activité. Le maintien du potentiel scientifique du CINaM nécessite qu'un nombre à peu près égal de recrutements universitaires ait lieu. Le soutien des tutelles universitaires est donc tout à fait indispensable, et ce, indépendamment de la décision qui sera prise quant au statut du laboratoire dans le prochain quinquennat.

Le morcellement géographique du CINaM reste un handicap vis-à-vis des discussions et collaborations au quotidien et de la finalisation de la fusion. En réponse aux efforts consentis par le personnel du CINaM pour réussir celle-ci, il est indispensable que soient conclues au plus vite les décisions immobilières permettant de regrouper les équipes.

– Recommandations:

Sur le plan scientifique, le comité encourage le laboratoire à ne pas disperser ses forces sur trop de projets et à bien prendre la mesure de la compétition internationale pour les nouveaux projets. Les départements SSP et STNO doivent tendre à plus de visibilité et/ou de cohérence sans tarder.

En ce qui concerne la gouvernance du laboratoire, le comité recommande d'agir dans le sens d'une délégation de responsabilités, afin de libérer du temps au futur directeur, en particulier via la nomination d'un directeur adjoint ou d'une équipe de direction qui prendrait en charge une part de responsabilités, que ce soit dans la politique de ressources humaines, la supervision des finances, le suivi des doctorants, le suivi des infrastructures, ou la communication interne et externe. Il est en effet nécessaire de compléter le travail de fusion et d'établir des liens plus serrés et réguliers avec les instances universitaires. En outre, la reconfiguration dans un futur proche des universités marseillaises et l'évolution forte du paysage scientifique que l'on constate, offrent de nouvelles opportunités dans lesquelles un grand laboratoire comme le CINaM doit absolument jouer un rôle moteur.



- **Données de production :**

(cf. http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf)

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	77
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	8
A3 : Taux de producteur de l'unité [A1/(N1+N2)]	91.7%
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	4
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	39

3 • **Appréciations détaillées :**

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

Le CINaM a choisi de centrer ses activités autour des nano-matériaux, un choix pertinent compte tenu des compétences rassemblées. Celles-ci incluent un fort savoir-faire en croissance cristalline, synthèse organique et nano-fabrication, qui permet d'obtenir des objets originaux, tout ceci s'associant à un large panel de techniques instrumentales ou théoriques pour analyser leurs propriétés.

Le Comité estime que les indicateurs objectifs de la recherche en termes de nombre de publications, de facteur d'impact, de nombre de citations, d'invitations, etc. se situent à un niveau élevé, bien que répartis de manière inégale entre les départements ou à l'intérieur de certains départements. Les chiffres témoignent d'une évolution positive par rapport à la période antérieure (550 ACL, dont une cinquantaine dans des revues scientifiques prestigieuses, et 147 invitations lors de conférences internationales). Il reste néanmoins sept non-publiants dans l'unité. Sur les quatre ans, 5 chercheurs et 3 enseignants-chercheurs ont changé de corps (CR→DR ou MC→PR) et 2 DR2 ont été promus DR1. En ce qui concerne les ITA-IATOS, il y a eu deux changements de corps (IE→IR et TCE→AI) et six changements de grade. L'ensemble de ces promotions témoigne également de la qualité des travaux effectués.

Au niveau scientifique, il faut veiller à augmenter les performances et la cohérence de deux départements (SSP et STNO), jusqu'à égaler celles des trois autres. Ces deux départements diffèrent néanmoins sur plusieurs points. Un effort important a été réalisé dans SSP pour faire partager les avancées techniques (élaboration de pointes en particulier) aux différents groupes constituant le département, et il est clair qu'une vraie animation scientifique en est à l'origine. C'est au niveau des publications et des invitations en conférence que l'effort doit porter (hors activité sur la cristallisation en milieu confiné). Dans STNO, un certain nombre de groupes ou de chercheurs isolés publient régulièrement, et dans certains cas bien, mais on ne sent aucune cohérence thématique, ni dans les travaux des quatre années passées ni dans les projets. Une réflexion approfondie doit absolument être menée.

A côté des services techniques « traditionnels », le CINaM dispose de plusieurs plates-formes techniques dont un Centre de Microscopie, la plate-forme laser PIALA (co-gérée avec le LP3), et la plate-forme PLANETE maintenant installée dans un nouveau bâtiment. D'autres services ont été constitués, supervisés par un personnel technique, afin de mieux gérer le parc d'instruments. Cet ensemble constitue une richesse très précieuse pour le laboratoire, dont il semble que de plus en plus d'équipes bénéficient (voir dernière section de ce rapport).

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

Les chercheurs du CINaM sont régulièrement invités dans les conférences internationales (147 sur les quatre ans), mais les invitations sont très inégalement réparties entre les départements et à l'intérieur des départements.



Deux membres du CINA M ont été récompensés par une médaille du CNRS (une de bronze et une d'argent), deux ont été lauréats du concours à la fondation d'entreprises ; 4 étudiants ont reçus un prix de thèse, dont une le prix L'Oréal-UNESCO, et un post-doc a reçu le prix Jacques Dellatore de la SF2M.

Outre les publications, le CINA M se distingue par la participation de ses membres à de nombreux contrats internationaux, par l'existence de contrats institutionnels (dont 31 ANR, 8 contrats régionaux), de 21 contrats industriels, la signature de 28 brevets et la création de 2 start-ups (2 autres en incubation). La direction a mis en place un prélèvement de 10% sur les ressources contractuelles hors salaires, afin d'alimenter la caisse des ATP internes et permettre de mener une politique scientifique à l'intérieur du laboratoire. Elle a encouragé également au dépôt de projets dans le cadre de L'European Research Council (ERC). L'année 2011 verra par exemple, le dépôt d'un projet « Starting Grant » et d'un projet « Advanced Grant ».

Le laboratoire a su profiter de l'opportunité des recrutements pour attirer de jeunes scientifiques de qualité, dont cinq étrangers (sur un total de dix sept). De même parmi les 25 post-docs ou ATER qui ont travaillé au laboratoire, 18 venaient d'autres pays. Comme dans beaucoup d'autres laboratoires de la discipline, le recrutement d'étudiants en thèse se situe à un niveau très inférieur au potentiel d'encadrement du laboratoire, et ce, malgré des liens très étroits avec les deux tutelles universitaires, dans l'enseignement et les structures desquelles s'implique un nombre important de membres du CINA M.

Grâce à une forte implication de ses chercheurs et ses enseignants-chercheurs, le CINA M est en lien fort avec son environnement scientifique: direction du C'Nano-PACA, vice-présidence scientifique de chacune des deux universités tutelles, direction de l'école doctorale de chimie de UM, présidence du département de chimie de UM et du département de physique de UPC, parmi d'autres. Au niveau national, le CINA M possède un co-directeur de GDR, deux membres du comité national du CNRS, quatre membres du CNU, un membre du managing committee de l'ANR et trois membres des comités de sélection de l'ANR. Au niveau international, ce sont trois membres des comités directeurs de COST, un membre de panel de l'ERC « Starting Grants » et un directeur du « Concrete Sustainability Hub » au MIT qui représentent le laboratoire.

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

La gouvernance de l'unité a été assurée par le directeur, sans l'aide d'un directeur adjoint ou d'une réelle équipe de direction. Les responsables de départements apportent un conseil sur les questions scientifiques. La tâche de diriger une grande unité comme le CINA M est très lourde, surtout en période de fusion. Il faut porter à l'actif de Claude Henry d'avoir bien relevé le défi qui lui avait été posé il y a quatre ans et d'avoir amené le laboratoire au degré de cohérence et de réussite que le comité a constaté. En outre, l'atmosphère d'inquiétude du personnel qui régnait en 2007 semble dissipée.

L'image du passé qui faisait apparaître une juxtaposition d'équipes trop nombreuses, et pour la plupart sous-critiques a presque complètement disparu grâce au regroupement des chercheurs en cinq départements. Néanmoins, deux d'entre eux montrent des faiblesses structurelles et/ou scientifiques. Du temps mais aussi des efforts seront nécessaires pour pleinement mettre à profit le regroupement de compétences et atteindre à un projet collectif plus ambitieux. Il faut reconnaître que la disposition des équipes dans deux bâtiments distincts n'est pas favorable à une mixité au quotidien. Unaniment le laboratoire fait valoir tous les avantages qu'il y aurait à être regroupé en un seul lieu, et le comité a approuvé la légitimité de cette demande. Le comité a entendu les deux projets de regroupement actuellement en gestation : le plus ambitieux, qui nécessite la construction d'un nouveau bâtiment accolé à l'actuel bâtiment CNRS, est conditionné à l'obtention de financements importants, ce qui est loin d'être acquis. Le second, plus modeste et moins satisfaisant globalement mais dont la réalisation est déjà inscrite dans les projets immobiliers de l'UM, prévoit un regroupement dans une seule aile de tous ceux qui sont actuellement dispersés dans le bâtiment TPR1.

Au niveau scientifique, la fusion s'est traduite par un renforcement des collaborations internes, particulièrement entre physiciens et chimistes, encouragé par des actions incitatives de la direction (ATP internes). On peut dire aujourd'hui que le CINA M a une position forte à l'interface physique-chimie dans le domaine des nanosciences.

Dès 2006, un effort important a porté sur la réalisation d'une fusion effective et d'une forte structuration au niveau des infrastructures et des services techniques. Celle-ci semble s'être réalisée en douceur, malgré l'éloignement géographique de certains personnels, et la diminution objective du rapport $\{ITA-IATOS\}/\{Chercheurs+Enseignants-Chercheurs\}$. Le service administratif et financier s'est profondément réorganisé lors



de la fusion des laboratoires et semble avoir bien trouvé son équilibre. Les services électronique, informatique et photographie-infographie-reprographie, chimie-biochimie, micromécanique et bibliothèque assurent un service de proximité technique aux équipes de recherche sur les différents sites/étages composant le laboratoire. L'organisation en service doit permettre de lutter contre l'isolement que pourrait induire cet éparpillement géographique. A noter que les fusions passées et la recomposition des universités marseillaises à venir ont créé et vont encore créer des surcharges importantes de travail au service informatique, pour une gestion cohérente des postes de travail, du réseau et des adresses électroniques. Le service Mécanique/Infrastructure a été affecté par le décès brutal de son responsable. La réorganisation du service qui commençait à se montrer effective doit se poursuivre. Malgré le décès récent d'un des deux ACMO, il y a une forte montée en puissance des actions dédiées à l'hygiène et la sécurité, en particulier dans les locaux de chimie, soutenues par les tutelles mais également par la direction du laboratoire. De même, le personnel devient plus sensibilisé aux possibilités de formation permanente, grâce aux efforts du correspondant formation de l'unité.

Quelques thèses semblent avoir posé problème. Le comité n'a pas pu se faire une idée de la manière dont l'Ecole Doctorale concernée et le laboratoire ont coopéré pour les résoudre. Un suivi systématique des doctorants, que ce soit par le biais de parrains ou de membres missionnés par le laboratoire, permet généralement de désamorcer les situations difficiles et de gérer les conflits avant que ne se profile la fin du financement. Les doctorants actuels souhaitent la mise en place d'un tel dispositif, qui semble n'avoir pas fonctionné en 2009-2010.

- **Appréciation sur la stratégie et le projet :**

Le projet de l'unité est construit autour de trois thèmes fédérateurs (A : Photo-physique et photo-chimie des nano-objets ; B : Nano-particules métalliques et nano-hybrides organiques/inorganiques ; C : Matériaux nano-structurés : matériaux nano-poreux, biominéraux et matériaux bio-inspirés) et six projets ciblés de moindre envergure. Dans chacun des trois thèmes peuvent se retrouver des chercheurs de plusieurs départements, ce qui devrait participer à une cohérence accrue du laboratoire. Ces thèmes sont également inscrits dans le projet de LABEX auquel souscrit le laboratoire. Le comité dispose de peu d'information pour savoir qui animera les thèmes et de quels moyens ils disposeront, mais les chercheurs du CINaM semblent s'y reconnaître puisque les départements ont inscrit leurs propres projets en relation avec ces trois thèmes. D'autre part, on peut constater qu'une partie des recrutements et des achats de gros équipements passés s'inscrivent également dans ce canevas. Comme pour les thèmes fédérateurs, le comité a regretté l'absence d'information, ou de réflexion, sur les futurs responsables des départements.

Même si, comme toujours, il y a un peu de cosmétique dans les regroupements de thématiques, les choix paraissent pertinents au vu des compétences du laboratoire et de sa place dans le contexte international. Chacun des thèmes allie objectifs fondamentaux et appliqués, dans des domaines porteurs d'actualité, tels les capteurs à gaz, les bio-détecteurs, le photovoltaïque ou le bio-mimétisme. Ceci témoigne d'un grand dynamisme des équipes, mais, dans les domaines où la compétition internationale est rude, il faudra veiller à bien concentrer les moyens humains et financiers nécessaires à une recherche efficace.

Plusieurs actions sont en route à l'interface avec la biologie mais aucun personnel ne relève de cette discipline dans le laboratoire. Si celui-ci souhaite étendre son champ de compétences vers cette discipline, il pourrait être pertinent d'accueillir une équipe de biologistes dans le futur sur un projet bien ciblé. En tout état de cause, renforcer les liens avec les unités de biologie présentes dans l'environnement du CINaM ne pourra qu'être fécond.



4 • Analyse par département

4.1- Département « Ingénierie Moléculaire et Matériaux Fonctionnels » (IMMF)

- **Responsable** : M. Frédéric FAGES

L'essentiel des membres du département IMMF (Ingénierie Moléculaire et Matériaux Fonctionnels) est originaire de l'ancienne unité GCOM2 (Groupe de Chimie Organique et Matériaux Moléculaires). Outre les flux occasionnés par la fusion GCOM2-CRMCN (1 entrant, 2 sortants), on note le départ de 2 enseignants-chercheurs (promotion à l'Université de Toulon en 2010, départ à la retraite de l'ancien directeur du GCOM2 en 2010) compensés par l'arrivée de 4 autres (2 mutations en 2007, recrutements en 2007 et 2010) et 1 chercheur (recrutement de CR2 en 2009). Y sont également affectés deux ITA/IATOS pour une partie de leur temps. La responsabilité du département est confiée à Frédéric Fagès, ancien directeur adjoint du GCOM2.

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	13	12
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	9	9
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	16	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2	2
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	14	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	13	11

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

Les activités du département IMMF sont centrées sur la synthèse et l'étude de propriétés de molécules et de matériaux (essentiellement organiques, mais incluant éventuellement des ions ou des oxydes métalliques) et se déclinent en trois thèmes : matériaux moléculaires pour l'optique, pour l'électronique et pour la biologie.

La thématique "matériaux moléculaires pour l'optique" a connu quelques renouvellements. Traditionnellement reconnue dans le domaine des molécules photochromes organiques, elle a su s'enrichir d'une part en intégrant de nouveaux aspects d'ingénierie moléculaire (complexes de terres rares, hybrides avec des oxydes métalliques) pour le transport électronique ou la luminescence, et d'autre part en insistant sur les aspects d'intégration dans des matériaux.

La thématique "matériaux moléculaires pour l'électronique" a obtenu des avancées significatives dans le domaine des matériaux organiques conducteurs et l'assemblage sur des surfaces d'oxyde de zinc. Les résultats



scientifiques dans ce domaine ont permis d'aller jusqu'au développement de dépôts de films minces pour la réalisation de transistors organiques ou de cellules photovoltaïques (création d'une "start up").

La thématique "matériaux moléculaires pour la biologie" travaille principalement dans la synthèse et l'étude de dendrimères à intérêt biologique (notamment, nanotransport de médicaments, transfection de gènes, thérapie génique et anticancéreuse). Des résultats originaux ont été obtenus dans l'élaboration de dendrimères soufrés, glycosylés bioactifs ou encore greffés sur des nanotubes de carbone.

Le département a bien su saisir l'opportunité des nouvelles arrivées et de la reconfiguration lors de la fusion. Malgré la distance qui pourrait y avoir a priori entre l'optique, l'électronique et la biologie, la présence de certains membres émergeant à deux thématiques différentes semble assurer les liens intra-département et créer une bonne synergie. Parmi les résultats scientifiques, on dénombre, en outre, 19 publications et 4 projets ANR communs avec les autres départements.

La production scientifique est très bonne : 165 ACL (dont 43 dans des revues scientifiques à fort impact). On trouve des publications dans les meilleures revues généralistes en chimie (J. Am. Chem. Soc., Angew. Chem., Chem. Commun.) et dans un large spectre de journaux de premier rang dans différentes spécialités de la chimie (J. Phys. Chem., J. Med. Chem., Inorg. Chem.). Le département compte à son actif 9 brevets (ou extensions), 17 thèses soutenues et le recrutement de 16 chercheurs post-doctoraux durant la période de référence. Les membres du département totalisent 34 invitations à des conférences dont 27 au niveau international. La valorisation des résultats scientifiques s'est faite, outre les brevets, à travers deux projets dans le cadre du pôle de compétitivité "Solutions Communicantes Sécurisées" et la création d'une "start up". Toutefois, il faut noter une répartition quelque peu inhomogène de cette production scientifique.

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

Le département IMMF est bien ancré dans le paysage scientifique local, national et international. La participation des membres du département dans les instances locales (Direction d'école doctorale, de départements ou services de l'Université) et dans les instances nationales (CNU, CoNRS) est significative. Le département lui-même est membre de la Fédération de Recherche "Sciences Chimiques de Marseille", qui constitue un cordon important pour éviter son isolement par rapport aux autres unités locales (mais situées dans d'autres campus) de la même discipline. Dans 6 projets institutionnels (3 ANR, 1 projet régional, 1 contrat européen, 1 projet INSERM), des unités du campus de Luminy ou d'autres sites marseillais apparaissent comme porteurs ou co-contractants. Il s'agit essentiellement d'unités de biologie.

De manière plus générale, le département est particulièrement actif dans les projets contractuels : il coordonne un projet européen, participe à 8 projets ANR (dont 3 en tant que porteur). Il participe à des projets régionaux, bilatéraux (INTAS, PICS) ou encore soutenus par des fondations médicales, dans certains cas en tant que coordinateur. Comme cités précédemment, ses travaux sont valorisés via un pôle de compétitivité et la création d'une "start up" qui a reçu le prix du concours national d'aide à la création d'entreprises de technologie innovante du MESR. La part des financements contractuels (incluant des salaires de personnels temporaires recrutés sur ces projets) est de 75% du budget total du département.

Les contacts et collaborations internationaux se sont également traduits par le séjour de 6 professeurs invités étrangers de haut niveau. Les membres du département sont également actifs dans les activités éditoriales et l'organisation de colloques. Pour terminer, l'arrivée de 2 EC en mutation et la promotion d'un Maître de Conférences dans une université extérieure montrent respectivement l'attractivité du département et la capacité de ses membres à se forger un profil intéressant.

- **Appréciation sur le projet :**

Le département IMMF maintient sa structure en 3 thématiques. Il présente 12 projets qui s'inscrivent pratiquement tous dans les 3 thèmes fédérateurs de l'unité. La plupart des projets intègrent plusieurs membres du département et, réciproquement, la plupart des membres du département sont impliqués dans plusieurs projets. Parmi ceux-ci, on peut citer l'étude nanoscopique de molécules et de nano-assemblages individuels luminescents, photo- ou électro-actifs déposés sur des substrats, le développement de nouvelles molécules et de systèmes hybrides pour l'électronique (imagerie optique non linéaire, valorisation de l'énergie solaire, jonctions p-n, sondes), la conception et l'étude de molécules dendritiques (biodégradables pour la délivrance ciblée de médicament), l'étude



d'édifices biologiques (interactions aux interfaces) ou l'utilisation de méthodes non conventionnelles en médecine (utilisation de l'ablation laser, introduction de nanoparticules magnétiques).

Ces projets confirment les orientations remarquées durant ces dernières années, aussi bien vers les matériaux et les nano-objets que vers des problématiques bio-médicales. Cette évolution va dans le sens d'une très bonne intégration dans l'environnement scientifique local aussi bien au sein de l'unité qu'avec l'environnement du campus et elle est à encourager. Pour certains projets, une recommandation serait de bien distinguer l'apport potentiel de l'ingénierie moléculaire de celle de l'ingénierie des systèmes pour en affiner la stratégie.

Quant aux aspects matériels, le département fait preuve de dynamisme pour se donner les moyens à la hauteur de ses projets (en particulier projets ANR, contrats européens). La grande préoccupation actuelle est sa localisation géographique : le département est éclaté sur plusieurs étages desservis par des escaliers différents et non reliés entre eux dans un bâtiment ("TPR1") distinct de celui qui héberge l'essentiel des membres du CINaM. Des projets pour remédier à cette situation sont présentés.

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

Le département IMMF a une production scientifique diversifiée, abondante et de très bon niveau. Il possède un ensemble de compétences solides et est particulièrement actif dans la recherche de contrats et de collaborations. Par ailleurs, il s'est très bien adapté aux évolutions de son environnement et aux changements de structure intervenus durant ces dernières années.

- Points forts et opportunités :

Le département réunit les compétences qui permettent à la fois de développer une expertise en chimie de synthèse et d'aborder des sujets de recherches plus intégratifs. La visibilité (aussi bien locale qu'internationale) et l'attractivité sont des atouts qui ont permis et permettent le développement de nouvelles thématiques. Sur le plan local, les liens forts avec des équipes de biologie, discipline mise en avant sur le campus de Luminy, constituent une opportunité à saisir. Par ailleurs, certains membres du département sont fortement impliqués dans le fonctionnement de l'Université. La relative jeunesse du département (pas de départ massif à la retraite dans les années à venir) et la présence de jeunes C/EC dynamiques sont également des points forts.

- Points à améliorer et risques :

Il existe une inhomogénéité entre les membres du département : production scientifique, rayonnement et implication aux tâches d'intérêt collectif. Sur un autre plan, l'implantation éclatée sur plusieurs étages d'un bâtiment différent de la plupart des autres départements du CINaM est un handicap, qui risque de conduire à un isolement par rapport au reste de l'unité, voire à des difficultés de communication intra-département.

- Recommandations :

Le renforcement des interactions déjà présentes avec les autres départements et les plate-formes du CINaM ainsi qu'avec les autres unités sur le campus de Luminy est à poursuivre. Les possibilités d'interactions intra-disciplinaires plus fortes avec les autres unités de chimie de Marseille sont à prospecter. Les jeunes chercheurs sont encouragés à passer rapidement leur HDR.



4.2- Département « Nano-Matériaux et Réactivité » (NMR)

- **Responsable** : Mme Dominique CHATAIN

Le département NMR a été créé à la naissance du CINAM par la réunion d'équipes préexistantes. Il a accueilli au cours de la période 2 maîtres de conférences, 2 professeurs et un chargé de recherches CNRS, ainsi qu'un ingénieur d'études. En 2011 est attendu un maître de conférences.

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	8	10
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	11	11
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	16	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	3	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	14

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

L'axe directeur des recherches du département va de la fabrication de nanoparticules à l'étude de leurs propriétés de surface et d'interface en fonction de leur environnement et de leur impact sur différents phénomènes. Les recherches sont structurées selon 3 thématiques, qui impliquent chacune entre 6 et 7 chercheurs permanents: 1) les nanomatériaux pour l'optique et la catalyse (NOC), 2) les surfaces, interfaces et nanophases (SIN) et 3) Nanomatériaux et environnement (NME).

Nanomatériaux pour l'optique et la catalyse : Cette thématique est un axe central et historique du CRMCN. La fabrication de nanoparticules métalliques de forme et d'organisation contrôlées par nanostructuration d'un film métallique sur des surfaces nanostructurées d'oxydes ou d'halogénures alcalins et l'étude in situ des relations entre la morphologie des nanoparticules et leur réactivité chimique vis-à-vis d'un environnement gazeux ont donné lieu à des travaux qui font référence dans le domaine. Ces recherches ont su tirer parti de la façon la plus pertinente des moyens instrumentaux dont le laboratoire s'est doté, en particulier la microscopie électronique en transmission environnementale, avec un instrument unique en France, la microscopie à champ proche sous ultra vide et la microscopie à sonde de Kelvin. Plus prospectives mais prometteuses sont les études sur les particules nanohybrides inorganiques/organiques pour l'optique dont la synthèse par ablation laser utilise la plateforme PIALA et dont la fonctionnalisation organique repose sur une collaboration très fructueuse avec le Département IMMF du CINAM.

Surfaces, interfaces et nanophases : Il s'agit dans cette thématique d'utiliser les propriétés de surfaces, d'interfaces et de leurs défauts pour confiner des nano-objets et agir sur leurs propriétés. L'expertise, internationalement reconnue, du département sur les phénomènes de mouillage lui a permis d'obtenir de très jolis résultats sur ces phénomènes aux interfaces métal liquide - oxyde solide dans une approche multi échelles allant d'une approche atomistique à une description de type milieu continu. Le département a également entamé des recherches approfondies et très prometteuses sur les mécanismes de démouillage d'un film monocristallin sur une surface oxyde qui combinent des observations dynamiques des phénomènes par microscopie à électrons lents (LEEM-PEEM) et des simulations numériques de type Monte Carlo cinétiques.



Nanomatériaux et environnement : Ce thème concerne l'organisation et la formation de matériaux minéraux comme les serpentines dont l'étude fait appel à des investigations très poussées de microscopie électronique. Ces dernières années, les activités de recherche ont été étendues à des biominéraux comme le corail rouge ou ceux qui se forment dans des coquillages bivalves. L'objectif de ces études est de comprendre les processus de bio-minéralisation et de s'en inspirer pour développer de nouvelles stratégies de synthèse. Une autre diversification récente concerne les suies de carbone qui résultent de la combustion dans des moteurs d'avions ou de bateaux, dont il s'agit de comprendre la structure et l'impact sur l'environnement atmosphérique. Malgré l'abondante littérature accumulée depuis des décennies sur les noirs de carbone, il y a très peu de données sur les aspects abordés ici. L'approche développée est originale et se fait en liaison avec le secteur aéronautique.

L'ensemble de cette activité scientifique s'est traduit par une production scientifique fournie et de très haut niveau. On compte 156 ACL soit une moyenne annuelle nettement supérieure à la moyenne de l'unité. Près de 40% de ces publications reposent sur des collaborations nationales et 33% sur des collaborations internationales solides et bien établies notamment avec les USA et la Russie. Le département est celui qui jouit dans l'unité de la reconnaissance nationale et internationale la plus forte si on s'en réfère au nombre de conférences invitées (80 dont 80% dans des manifestations internationales) et de séminaires invités (44). Il est également très actif à se mobiliser pour communiquer ces travaux (117 communications orales dont 82% à l'international). Enfin, 7 thèses ont été soutenues sur la période.

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

L'excellence des travaux scientifiques s'est traduite par l'octroi de deux médailles du CNRS (médaille d'argent en 2010, médaille de bronze en 2009). De plus deux des thèses soutenues ont obtenu un prix de thèse, montrant ainsi que la reconnaissance scientifique s'exerce à tous les niveaux. Le département est particulièrement actif dans la recherche et l'obtention de financements externes, au niveau local, régional, national et international. Il a ainsi obtenu 10 contrats ANR dont 3 qu'il coordonne, et est partenaire de plusieurs contrats européens (4) et d'actions bilatérales. Sur le plan valorisation, on compte le dépôt de 15 brevets, dont 6 à l'international. Des membres du département appartiennent aux comités éditoriaux de quatre journaux internationaux, ainsi qu'aux comités scientifiques d'instances nationales ou internationales (ERC, NSF, DoE, ANR). Ils ont organisé ou co-organisé douze conférences internationales.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est bien structuré et cohérent. Il tire on ne peut mieux parti des savoir-faire et des compétences réunies dans l'équipe. Il est logiquement articulé sur les trois thématiques décrites dans le bilan selon un ensemble ambitieux de projets. Certains de ces projets sont dans la ligne des savoir-faire et des compétences fortes de l'équipe, comme les études sur le démoillage ou les particules ciblées pour leur réactivité catalytique. D'autres projets participent de la volonté du CINaM de développer une activité de recherche à l'interface de la biologie, comme les biominéraux, matériaux bio-mimétiques, les projets sur les nano-hybrides et l'organisation de molécules organiques sur des surfaces d'isolants, qui sont des thèmes structurants à l'échelle de l'unité. Il y a donc dans ce programme de recherche un bon équilibre entre les prises de risques, liées à la nouveauté de certains sujets pour le Département et à l'originalité des approches envisagées, et les compétences qui seront mises à profit. L'acquisition de nouveaux moyens de microscopie adaptés à l'étude des matériaux organiques est de ce point de vue un enjeu primordial pour les recherches du département dans le prochain quinquennat.

- **Conclusion :**

- Avis global sur l'équipe :

L'avis est excellent. L'équipe mène, avec un grand dynamisme, des recherches très originales et fortement reconnues au niveau international. La qualité de l'animation, qui sait à la fois mettre en valeur les talents et les travaux qui sont menés, et les structurer, crée une dynamique et une vitalité très créatrices.

- Points forts et opportunités :

Grâce à son dynamisme et sa cohésion, le Département a une grande capacité à susciter et à animer des coopérations ainsi qu'à monter des projets. Cette vitalité se traduit par une forte production scientifique et un



investissement important des membres du département à communiquer leurs travaux dans des manifestations scientifiques internationales.

Fort de sa visibilité internationale, le Département présente une orientation de ses recherches pertinente et cohérente vis-à-vis de ses compétences. Ses projets visent également à valoriser ses compétences pour développer des activités à l'interface physique-biologie, dans une approche structurante pour l'Unité.

– Points à améliorer et risques :

Bien qu'elles soient nouvelles pour le département, les recherches sur les suies de carbone ont paru, au Comité, se développer dans un contexte de relatif isolement vis-à-vis de la communauté nationale et internationale du carbone.

Les recherches sur les biominéraux, si brillantes soient-elles, sont confrontées à une forte compétitivité. L'objectif affiché de développer, à partir de ces recherches, des stratégies nouvelles de synthèse de nanomatériaux, est très ambitieux, mais formulé dans des termes très généraux.

Les moyens humains en personnel technique attachés à la plateforme PIALA ont semblé sous critiques au Comité.

– Recommandations :

Le besoin exprimé par le département de recruter un jeune chercheur pour renforcer l'activité utilisant la microscopie électronique, apparaît justifié au comité, surtout dans la perspective de l'acquisition d'un nouveau microscope électronique.

Le comité juge très pertinent le projet d'acquisition d'un microscope de basse tension adapté à l'étude des objets organiques, notamment dans la perspective du renforcement des recherches à l'interface avec la biologie.

Au-delà de ses relations contractuelles avec le milieu aéronautique sur les études de suies carbonées, le département est incité à nouer des relations avec les communautés scientifiques de la physique atmosphérique et du carbone nanostructuré et à développer des actions transverses avec le Département TSN qui travaille sur des nanostructures de carbone connexes aux suies.

Le comité encourage le département à approfondir sa réflexion sur sa stratégie dans le domaine du biomimétisme, pour donner plus de visibilité à l'originalité de son approche.



4.3- Département « Sources et Sondes Ponctuelles » (SSP)

- Responsable : M. Roger MORIN

Le département SSP a été créé à la naissance du CINAM, par la réunion d'équipes déjà constituées et de chercheurs issus d'autres équipes. Il a accueilli une chargée de recherches et un maître de conférences au cours de la période de référence, ainsi qu'un assistant ingénieur.

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	7	7
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 y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	1	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	6	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	4	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	8

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

La vie scientifique s'y articule autour de 3 thèmes, intitulés: "Nucléation et migration de biomolécules en solution", "Contacts atomiques et moléculaires ponctuels" et "Sources de particules chargées et microscopie". Le rapprochement de ces deux derniers thèmes apparaît scientifiquement pertinent. Les interactions de ceux-ci avec le premier thème sont quant à elles plus techniques que scientifiques. Néanmoins, il est à noter que la moitié des membres du groupe sont impliqués dans deux thèmes et qu'un effort important a été mené pour créer des synergies entre les différents chercheurs du département.

Nucléation et migration de biomolécules en solution : Les travaux visant à contrôler la nucléation sont pertinents, originaux et de grande qualité. L'utilisation de nanopipettes ou de pointes pour localiser la source de l'excitation mise en oeuvre pour induire la nucléation a incontestablement ouvert un champ d'investigation nouveau, avec des applications potentielles importantes. Cette évolution très positive est à mettre à l'actif de la synergie créée par la réunion dans ce département d'équipes à la culture scientifique pourtant bien différente. La production scientifique issue de cette activité est très satisfaisante, mais reste associée principalement à une seule personne.

L'activité liée à la migration de biomolécules est beaucoup moins productive. Les deux expériences qui ont été développées récemment sont intéressantes. Il est impératif qu'elles soient maintenant mises à profit pour produire des résultats originaux, avec une dynamique suffisante pour affronter la concurrence internationale, dans ce domaine très actif.

Contacts atomiques et moléculaires ponctuels : La thématique précédemment centrée sur l'étude par STM des propriétés électroniques de molécules uniques adsorbées s'est déplacée vers l'étude des propriétés de transport à travers des nano-objets. Cette évolution a entraîné des développements instrumentaux conséquents. Des résultats encourageants ont été obtenus, dont seule une petite partie a fait l'objet d'une publication. L'activité de recherche sur ce thème dépend trop du flux d'étudiants en thèse avec pour résultat des délais de publication importants, très pénalisants, non seulement pour le groupe, mais aussi pour les étudiants.



Un CR CNRS de très bon niveau a été recruté récemment sur le thème "champ proche optique à nano-antennes pour la biologie". Il est clair que l'environnement local (département, CINAM et au-delà) est très propice au développement d'un tel projet, en particulier par les interactions qu'il suscitera avec les biologistes. Mais il s'agit là encore d'un domaine très compétitif, où il est primordial de maintenir une activité importante et soutenue, surtout dans la phase actuelle de démarrage du projet.

Sources de particules chargées et microscopie : Les travaux menés sous ce thème, que ce soit en optique ionique ou électronique, sont originaux et de bonne qualité, mais le nombre de publications reste trop faible, même en prenant en compte les constantes de temps inhérentes à ce type de recherche très expérimentale. Le comité juge que les moyens humains sur chaque poste d'expérience sont insuffisants pour faire progresser les questions abordées de manière efficace, c'est à dire sur des laps de temps compatibles avec les exigences de la recherche actuelle. Une réflexion est certainement à mener sur ce point.

La production scientifique du département est très insuffisante, non pas en qualité, mais en quantité. Ce jugement global recouvre cependant de grandes disparités entre chercheurs. 5 membres du département (2 E-C, 3 CNRS) sur 13 sont non-publiants sur la période selon les critères de l'AERES.

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

Le nombre d'invitations à des manifestations internationales est faible, avec une grande disparité. Plus de la moitié des invitations (7 sur 11) concernent un seul membre du département. En revanche, le département a attiré 6 étudiants en thèse et recruté un CR CNRS de très bon niveau au cours de la période ce qui témoigne d'une bonne attractivité.

Le groupe bénéficie de financements externes variés (ANR, Région, C'Nano, contrat industriel, PIR), essentiellement nationaux.

La recherche menée autour des thèmes 1 et 3 se prête à des actions de valorisation dont certaines sont en cours. La collaboration avec Orsay Physics sur les sources coaxiales est intéressante, même si elle n'a pas encore abouti.

Les membres du département sont très impliqués dans diverses instances locales ou nationales : instances des universités marseillaises et de l'ESIL, instances du Pôle Compétitivité Cap Energie, réseau de compétences du CNRS, responsabilité d'un master2 à l'UM. Ils ont participé à diverses actions de communication grand public. En outre, un membre appartient au bureau éditorial de Journal of Crystal Growth.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet présenté par le département consiste principalement à exploiter les expériences qui ont été mises en place durant les années précédentes, ce qui est scientifiquement pertinent. Le risque principal est la dispersion des forces sur les différentes expériences proposées. Emerger dans des domaines très concurrentiels et déjà largement investis au niveau international, comme le transport dans des molécules uniques ou la translocation moléculaire à travers une nanopipette ne sera possible que si des moyens suffisants y sont affectés.

- **Conclusion :**

- Avis global sur l'équipe

Le département souffre d'un fort déficit de production scientifique malgré une bonne qualité de la recherche menée, ce qui pose un problème crucial d'efficacité.

- Points forts et opportunités

Le recrutement d'un CR CNRS sur un thème qui devrait se développer dans un environnement très favorable constitue une opportunité. Il est impératif que cette initiative très positive soit fortement soutenue par le département.

Les expériences de nucléation contrôlée sont extrêmement prometteuses et doivent être poursuivies.



Un effort important a été fourni, en particulier par le responsable du département pour fédérer les chercheurs, sur des thématiques à priori assez éloignées. Cette capacité à évoluer doit être mise à profit pour poursuivre ce travail par une réflexion globale, qui doit absolument intégrer une politique de publication plus efficace.

– Points à améliorer et risques

Il est vital pour le département d'arriver rapidement à un niveau de production raisonnable. Les forces en présence sur nombre d'expériences développées dans le département sont souvent sous-critiques.

– Recommandations

Recentrer et concentrer l'activité sur les thèmes les plus prometteurs pour éviter l'inefficacité générée par une dynamique insuffisante.

4.4- Département « Science et Technologie des Nano-Objets » (STNO)

- Responsable : M. Hervé DALLAPORTA

Le département STNO a été créé en 2007 par le regroupement de plusieurs équipes du CRMCN qui travaillaient dans les thématiques suivantes : nano-électronique, nano-fabrication, spintronique, épitaxie et hétérostructures de semiconducteurs, surfaces nanostructurées. Il a accueilli un chargé de recherches, un maître de conférences et un assistant ingénieur au cours de la période de référence. Plusieurs départs en retraite se profilent dans les prochaines années.

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	14	10
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	7	7
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	13	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	2
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	8	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	14	9

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Dans la nouvelle configuration, le comité prend note de l'abandon et de réorientations de certaines thématiques et l'émergence de nouveaux sujets, en particulier liée aux recrutements effectués sur la période (nano-électrochimie, interface avec la biologie). Les activités actuelles sont regroupées en deux axes: "nanomatériaux fonctionnels" et "nanofabrication et métrologie".



Dans l'axe « nanomatériaux fonctionnels », les résultats obtenus sur la synthèse de silicène, des nanorubans bidimensionnels de silicium, sont une première démonstration expérimentale de l'existence possible de silicium hybridé sp^2 , existence prédite théoriquement mais qui n'avait pas été prouvée à ce jour. L'activité autour de la nanostructuration de surface, via le développement de diverses stratégies de nanofabrication, a permis de disposer de divers substrats « à façon », pour une variété d'applications en physique, chimie et biologie. Ces résultats constituent un atout important dans le cadre d'un centre interdisciplinaire comme le CINaM. Dans l'axe « nanofabrication et métrologie », des premiers résultats encourageants ont été obtenus sur des thèmes en interaction avec la biologie (détection, manipulation et observation d'objets d'intérêt biologique).

Toutefois, le comité note une grande dispersion des sujets abordés. Il semble que la création du département STNO n'a pas réellement permis de mettre en œuvre une synergie et une dynamique communes. Le niveau et la qualité de la production scientifique sont bons (113 ACL dont environ $\frac{1}{4}$ dans des revues à bon facteur d'impact et 33 invitations), bien que légèrement en retrait par rapport à la moyenne du laboratoire. D'excellents résultats ont été obtenus sur la plupart des thématiques au niveau national, et international pour certains. Plusieurs brevets ont été déposés, dont un a permis la création d'une start-up (lauréate du Concours National d'Aide à la Création d'Entreprise 2010) bien lancée sur l'utilisation de membranes ultra-poreuses d'oxydes métalliques pour la photo-électrolyse.

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

Une doctorante a été lauréate 2009 du prix L'Oréal UNESCO Académie des Sciences, et un chercheur a reçu le prix 2009 de la diffusion scientifique au festival des sciences et techniques de Marseille. Le département a obtenu des financements importants, principalement via l'ANR (pour $\frac{1}{3}$ du montant global) et diverses sources nationales (pour $\frac{1}{3}$ environ). La part des financements européens est assez faible. Le STNO collabore avec une trentaine de partenaires, que cela soit aux niveaux régional, national, européen, industriel et divers (environ 20 % chacun). Il a accueilli 16 doctorants et 9 chercheurs post-docs, ainsi que 12 visiteurs étrangers pour des séjours de plus d'un mois. Plusieurs membres de ce département assurent par ailleurs des responsabilités et des missions de gestion de la recherche aussi bien au niveau du site de l'université de Marseille qu'au niveau national. Le STNO répond donc de manière satisfaisante à ces critères.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique ne corrige pas la trop grande dispersion des sujets, au contraire. Le comité encourage la poursuite de projets innovants (silicène, nano-biologie, couplage analyse chimique et structure locale,...). L'interaction avec la biologie est une orientation à encourager, mais il faudra bien veiller à ce que la collaboration nano-bio soit "gagnant-gagnant" avec des défis ambitieux pour la nanofabrication-nanotechnologie (et pas seulement une action de fourniture de nanostructures relativement standards). De même, sur les sujets "transversaux", il semble que certains projets n'ont pas clairement fait l'objet d'une réflexion en vue d'une compréhension du cahier des charges des applications potentielles, même à long terme, en particulier quant au positionnement par rapport à des approches concurrentes. Il est important d'éviter l'utilisation d'applications potentielles « alibi ». Certains projets semblent résulter de la saisie d'opportunités sur la base de compétences et d'expertises acquises, plus que d'une démarche pro-active pour répondre à des défis nouveaux.

- **Conclusion :**

- Avis global :

STNO est un département de bon niveau et disposant d'un large échantillon de compétences dans le domaine des nanosciences et nanotechnologies.

- Points forts et opportunités :

Le département a su profiter de la période de référence, en partie via plusieurs recrutements, pour renouveler ses thématiques et les ouvrir vers la chimie et la biologie



– Points à améliorer et risques :

La production scientifique est inégale selon les différentes équipes de ce département. On note un manque de cohérence collective (risque de dispersion) et des finalités de certains projets pas toujours bien explicitées ou dimensionnées vis-à-vis d'applications potentielles ou d'approches concurrentes.

– Recommandations :

Le renouvellement des thématiques en interaction avec la chimie et la biologie est à poursuivre, en veillant à bien positionner les projets vis-à-vis de l'état de l'art international dans chacun des cas. Un travail de coordination s'impose car il sera impératif de réduire la trop grande dispersion des sujets de recherche pour maintenir une bonne chance de percer dans un contexte concurrentiel international très vif.

4.5- Département « Théorie et Simulation Numérique » (TSN)

- **Responsable** : M. Christophe BICHARA

Le département TSN du CINaM s'est constitué par le regroupement de l'équipe du CRMCN portant le même intitulé, d'une chercheuse de l'ex-équipe CNRS-RIBER et de deux chercheurs issus du GCOM2. Il comportait 8 membres à la création du CINaM, auxquels sont venus s'adjoindre un ingénieur d'études spécialiste de calcul scientifique et deux jeunes recrutés en 2010.

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	3	2
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 y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	6	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	3	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	5

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

Le département théorie et simulation numérique (TSN) est une référence au niveau national dans plusieurs domaines : étude des nanoparticules et surfaces métalliques, des structures carbonées, des systèmes méso-poreux. Ses membres combinent avec succès approches semi empiriques, DFT, méthodes de physique statistique et de physique du solide, et plus récemment méthodes de chimie quantique et DFT dépendant du temps (TDDFT) pour l'étude des propriétés optiques.

Une activité de production de logiciel dans le domaine de la mécanique moléculaire est également à mentionner, mais ne pourra être maintenue en raison du départ en retraite du créateur du code.



La production scientifique et la visibilité internationale du département sont très bonnes, avec des publications se dirigeant aussi bien vers des revues fondamentales à haut facteur d'impact que dans des revues de sciences appliquées. Les relations avec les expérimentateurs (internes au laboratoire ou externes) conduisent à des publications communes fréquentes. Le nombre et la qualité scientifique des relations avec des partenaires industriels, en particulier dans le domaine des méso-poreux, sont particulièrement remarquables pour un groupe de modélisation.

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

Un doctorant a reçu un prix de thèse de l'UM et un post-doctorant le prix J. Dallatore de la SF2M. Le département joue un rôle moteur dans différentes actions nationales et internationales : GDR et projet COST sur les nano-alliages, GDR international sur la modélisation multi-échelles en lien avec le MIT. Plusieurs chercheurs sont régulièrement invités dans des conférences nationales et internationales. Au niveau du laboratoire, le département joue également un rôle central avec des collaborations actives avec tous les départements expérimentaux. Les projets ANR sont nombreux, et ont permis d'attirer un bon nombre de post-doctorants français ou étrangers dans les 4 dernières années. Le nombre de doctorants, en revanche, est faible, révélateur là encore du désintérêt de plus en plus marqué des étudiants pour la physique. A noter que cette équipe a su effectuer deux recrutements de chercheurs ayant une expérience internationale, dont un chercheur allemand. Les enseignants-chercheurs du département sont fortement impliqués dans l'organisation des enseignements, et les chercheurs ont également une participation réelle à ce niveau. Finalement, plusieurs membres du département appartiennent à des instances d'évaluation nationales (CNU, CN du CNRS). L'un d'eux appartient au comité éditorial de Surface Science.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique est construit d'une part autour des compétences traditionnellement reconnues du département, et prend d'autre part appui sur le recrutement récent de deux jeunes chercheurs pour proposer une ouverture dans la direction de la modélisation des propriétés optiques, de la réactivité et plus généralement des états excités des systèmes étudiés. Le département joue par ailleurs un rôle essentiel dans la définition et l'animation de l'une des thématiques transverses au laboratoire, par une approche multi-échelle des matériaux nano-structurés. Cette approche est au cœur d'un projet international remarquable, en collaboration avec le MIT, qui est aujourd'hui bien lancé. Le département a une excellente cohésion, et a su assembler des moyens humains et matériels qui doivent permettre à ses projets d'aboutir.

- **Conclusion :**

– Avis global :

Le département présente une bonne cohérence et occupe une très bonne place au niveau national, voire international. Il a su maintenir une excellente cohésion en tant qu'équipe de modélisation, en gardant le contact avec l'ensemble des départements expérimentaux.

– Points forts et opportunités :

L'arrivée de deux jeunes chercheurs apporte à l'ensemble de l'équipe de nouvelles techniques, et lui ouvre de nouvelles perspectives de collaborations avec les groupes expérimentaux, en particulier en relation avec l'axe transverse « Photophysique et photochimie des nano-objets ». Les initiatives prises au niveau international sont importantes pour accroître la visibilité de l'équipe, avec outre le GDRI en collaboration avec le MIT, un projet de centre méditerranéen de modélisation au niveau du site de Marseille porté par le département.

– Points à améliorer et risques :

Le départ probable d'un chercheur reconnu pour l'étranger est un facteur de risque, même s'il permet d'établir un lien fort avec le MIT. Un effort devra être fait pour maintenir la dynamique existante autour d'une approche multi-échelle et des relations industrielles. L'intégration entre les approches issues de la physique du solide/physique statistique et celles de chimie théorique n'a pas encore été concrétisée, et il y a un risque de dispersion pour ces dernières.



– Recommandations :

Il faudra veiller à concrétiser la collaboration entre physique et chimie au sein du département, en faisant des choix sur les objets et problématiques étudiés. Un recrutement dans le domaine de l'étude 'multi-échelle' des matériaux nano-structurés pourrait être envisagé.

5 • Analyse des plate-formes techniques

Le personnel technique (ITA CNRS ou ITARF Université) est principalement affecté dans des services techniques (électronique, informatique, infographie, bureau d'étude-mécanique, Infrastructure-Bâtiments, Micromécanique, chimie) et administratifs, travaillant globalement pour le laboratoire, et des plateformes technologiques et de caractérisation (PLANETE, Microscopie électronique, Microscopie à Champ proche, analyse de surface, Diffraction des RX, RMN) ouvrant en partie leurs équipements à des utilisateurs extérieurs. Six ITA sont d'autre part affectés en soutien technique aux départements du laboratoire. Cette organisation « mixte » semble fonctionner de manière satisfaisante. Les services/plateformes maintiennent des équipements communs et développent des activités originales au service des activités de recherche.

Le service de Microscopie Electronique appartient à des réseaux nationaux et régionaux, met en place des Travaux Pratiques et est ouvert à des collaborations externes. Il est équipé d'un microscope électronique à transmission environnemental unique en France permettant des études originales, mais vient d'arrêter un microscope à transmission de routine (Jeol 200 kV). Le service doit maintenir et développer ses capacités d'observation, ceci peut passer par la réalisation du projet d'acquisition d'un STEM corrigé Basse Tension.

Les services de microscopies à champ proche, d'analyse de surface, de RMN et de caractérisation X proposent des services de caractérisation aux départements du laboratoire, mais aussi à des laboratoires extérieurs.

La plateforme PLANETE, inaugurée en 2009 dans des locaux neufs est un outil remarquable de nanofabrication. Des équipements, récents pour la plupart, installés dans une salle blanche de qualité (classe 1000) permettent d'envisager la fabrication de micro/nano-objets. L'équipe technique en place assure le fonctionnement de cette salle blanche et développe des procédés originaux, comme la lithographie ionique sur résine. L'arrivée prochaine d'une station de nano-fabrication par faisceau d'électrons au sein de PLANETE étoffera encore le panel des outils disponibles. Il est fondamental que le savoir faire technologique développé diffuse dans les équipes et départements du laboratoire et que de nombreux chercheurs, étudiants doctorants et post-docs soient formés et puissent devenir autonomes en salle blanche. Les contacts engagés avec la création de la centrale de proximité PACA avec les plateformes CHREATEC et NANOTECMAT devront à terme dépasser la concertation des choix d'équipements et aller vers de réelles collaborations technologiques entre les équipes techniques.

La plateforme PIALA (Plate-forme Interdisciplinaire Ablation Laser et Applications) regroupe un nombre impressionnant d'équipements et de savoir-faire dans le domaine de l'élaboration et la gravure laser. Gérée en commun entre le CINaM et le LP3, cette plateforme est équipée de lasers femto-seconde et excimère au service d'expériences variées de fabrication ou de diagnostics. La plateforme est utilisée par des chercheurs de différents domaines, de la physique à la chimie ou la biologie. Elle fonctionne actuellement grâce à l'implication de chercheurs permanents des laboratoires. L'affectation de personnel technique de haut niveau dans cette plateforme paraît souhaitable pour en assurer sa maintenance, son développement et la pérennité des savoir-faire.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
UPR3118 - Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille	A+	A+	A	A	A
<i>IMMF</i>	A	A+	Non noté	A+	A+
<i>NMR</i>	A+	A+	Non noté	A	A+
<i>SSP</i>	B	A	Non noté	B	B
<i>STNO</i>	A	A	Non noté	B	B
<i>TSN</i>	A+	A	Non noté	A+	A+

C1 - Qualité scientifique et production

C2 - Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

C3 - Gouvernance et vie du laboratoire

C4 - Stratégie et projet scientifique

Statistiques de notes globales par domaines scientifiques

(État au 06/05/2011)

Sciences et Technologies

Note globale	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	Total
A+	6	9	12	8	12	11	58
A	11	17	7	19	11	20	85
B	5	5	4	10	17	8	49
C	2	1	2				5
Total	24	32	25	37	40	39	197
A+	25,0%	28,1%	48,0%	21,6%	30,0%	28,2%	29,4%
A	45,8%	53,1%	28,0%	51,4%	27,5%	51,3%	43,1%
B	20,8%	15,6%	16,0%	27,0%	42,5%	20,5%	24,9%
C	8,3%	3,1%	8,0%				2,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Intitulés des domaines scientifiques

Sciences et Technologies

ST1 - Mathématiques

ST2 - Physique

ST3 - Sciences de la terre et de l'univers

ST4 - Chimie

ST5 - Sciences pour l'ingénieur

ST6 - Sciences et technologies de l'information et de la communication

Objet : Réponse au rapport d'évaluation - S2UR120001626 - CInaM - Centre Interdisciplinaire de Nanosciences de Marseille - 0131843H - de l'unité CInaM - Centre Interdisciplinaire de Nanosciences de Marseille

Observations d'Aix-Marseille Université

Page 1 et page 8 : Michel Lannoo a été VP CS de l'Université Paul Cézanne

Page 3 et page 17 : l'ESIL est une composante de l'Université de la Méditerranée

Page 4 : il est mentionné que la description de l'activité de recherche dans le bilan est trop brève. Le nombre de pages a été limité par département pour respecter la recommandation de l'AERES qui était de 5 pages par équipe

Page 5 : Le soutien des tutelles universitaires est conditionné par un co-pilotage de l'unité entre le CNRS et Aix-Marseille Université. Ceci nécessite l'umérisation du CInaM.

La future équipe de direction devra s'impliquer plus fortement dans la structuration de la recherche en nanosciences sur le site d'Aix-Marseille.

Page 5 : Les 3 promotions sont des passages PR2→PR1 et non pas MCF→PR.

Page 8 : Jacques Derrien, membre du CInaM, a été VP CS de l'Université de la Méditerranée jusqu'en octobre 2009 et Pierre Muller, membre du CInaM, est devenu VP CS de l'Université Paul Cézanne en décembre 2010.

Page 8 : En ce qui concerne le suivi systématique des doctorants la charte de la thèse de doctorat du Collège Doctoral Aix-Marseille Université prévoit en son article 7 : « *Au moment de la première inscription en thèse, il peut être désigné un parrain de thèse dont le rôle est d'assurer un suivi du déroulement de la thèse. Le parrain est proposé par le candidat à l'inscription. Il sera extérieur à l'équipe de recherche du doctorant et pourra le cas échéant jouer un rôle de médiation en cours de thèse.* ».

Le dispositif est par conséquent prévu.

Page 8 : les fusions successives (2004 et 2008) et l'augmentation d'effectif des chercheurs et enseignants-chercheurs ont engendré une surcharge de travail pour la plupart des services administratifs et techniques du laboratoire et pas exclusivement du service informatique.

Page 20 : il s'agit du Festival des Sciences et des Technologies.

En accord avec les deux autres établissements d'Aix-Marseille

Le Président
de l'Université de la Méditerranée



Yvon BERLAND



Le Vice-président du Conseil Scientifique
de l'Université de la Méditerranée



Pierre CHIAPPETTA