



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :

Institut de recherche XLIM

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université de Limoges,

CNRS (INSIS)

et du partenaire :

Université de Poitiers

Décembre 2010



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :  
Institut de recherche XLIM  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
Université de Limoges,  
CNRS (INSIS)  
et du partenaire :  
Université de Poitiers

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Décembre 2010



# Unité

Nom de l'unité : Institut de recherche XLIM, UMR n° 6172

Label demandé : UMR CNRS

N° si renouvellement : 6172

Nom du directeur : M. Dominique CROS

# Membres du comité d'experts

Président :

Mme Danielle VANHOENACKER-JANVIER, Professeure Université Catholique de Louvain, Belgique

Experts :

M. Gildas AVOINE, Professeur Université Catholique de Louvain, Belgique

Mme Laure BLANC-FERAUD, Directrice de recherche CNRS, I3S, Sophia-Antipolis, France

M. Kadi BOUATOUCH, Professeur Université de Rennes, IRISA, France

Mme Catherine DEHOLLAIN, Professeure Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse

M. Philippe EMLIT, Professeur Université libre de Bruxelles, Belgique

Mme Chantal FONTAINE, Directrice de recherche CNRS, LAAS, Toulouse, France, CNU 63

Mme Annick MONTANVERT, Professeure Université P. Mendès France, Grenoble, GIPSA, France

M. Bart NAUWELAERS, Professeur Katholieke Universiteit Leuven, Louvain, Belgique

M. Laurent NICOLAS, Professeur Ecole Centrale de Lyon, AMPERE, Lyon, France, CoCNRS 08

M. Jean-Paul PENOT, Professeur émérite, Université de Pau, France

M. Michel RIGO, Professeur Université de Liège, Belgique

# Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jacques GRAFFEUIL

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

M. Vincent GLOAGEN, vice-président délégué « Politique de valorisation » de l'Université de Limoges

M. Serge VERDEYME, vice-président recherche à l'Université de Limoges

M. Claude AMRA, directeur-adjoint scientifique, CNRS INSIS



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite a débuté le 7 décembre 2010 à 9h et s'est terminée le 9 décembre à 17h. Elle était constituée d'exposés, de visites de laboratoires, de rencontres avec les tutelles et les représentants des différents corps et des étudiants. L'organisation des journées était parfaite et l'ensemble de la visite s'est très bien déroulé. De nombreux membres des départements étaient présents lors des présentations. Les exposés et les visites ont permis de bien cerner les objectifs du laboratoire et ont été à la hauteur des attentes des membres de la commission. La bonne organisation de la visite a été appréciée par tous.

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

L'UMR 6172 a été créée le 1er janvier 2006, à partir de trois anciennes unités de l'Université de Limoges. Sa création correspond donc à la date de début de la période d'évaluation. Le laboratoire SIC de l'Université de Poitiers a rejoint XLIM le 1er janvier 2008. Le laboratoire XLIM est multi-site : la majeure partie du personnel (75%) est localisée sur les sites de Limoges (Campus de la Faculté des Sciences et Techniques et ESTER Technopole) et Brive située dans le département GEII de l'IUT, l'autre site étant un département situé à Poitiers, sur le site du Futuroscope. Notons que, nulle part dans le manuscrit et les présentations, ne sont différenciés les sites de Limoges et Brive, et leurs activités, indiquant la fusion parfaite en un laboratoire unique de ces deux entités géographiques.

Le laboratoire XLIM est constitué de 6 départements dont la taille est homogène. Son champ thématique s'inscrit dans le domaine des mathématiques, de l'informatique, des micro-ondes et de la photonique. Ces départements sont organisés en projets de recherche et sont repris ci-après :

- C2S2 : Composants, Circuits, Signaux et Systèmes
- DMI : Département Mathématiques et informatique
- MINACOM : Micro et nanotechnologies pour Composants Optoélectroniques et micro-ondes
- OSA : ondes et systèmes associés
- Photonique
- SIC : Signal, Image et communications

L'analyse des départements sera effectuée individuellement dans la suite du document.

L'intégration transversale entre les départements est assurée par l'existence de programmes transversaux fédérateurs (tant au niveau des départements que des sites) et par l'existence de la plate-forme PLATINOM ainsi que de la plate-forme CAO. Cette structuration a paru très pertinente au comité et l'effet fédératif est démontré par l'existence de publications et de projets communs.



De manière générale, les membres des départements sont impliqués dans de nombreuses tâches d'enseignement : XLIM représente le support scientifique du cursus Mathématique-Ingénierie de l'Université de Limoges et en partie de l'Université de Poitiers. Ces formations sont articulées autour de Masters Indifférenciés (MI), de Masters Recherche (MR) et Masters Professionnels (MP). L'ensemble de ces cursus (6 masters) sont placés sous la responsabilité d'enseignants chercheurs du laboratoire et les programmes d'enseignements sont construits sur la base des activités de recherche d'XLIM.

Les enseignants chercheurs assurent également de nombreuses tâches académiques et administratives.

- **Equipe de Direction :**

Le directeur de XLIM est Dominique CROS et les directeurs adjoints sont Moulay BARKATOU et Thierry MONÉDIÈRE.

- **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)	135	144
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	20	21
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)	100	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	27.3	26.8
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	9	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	179	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	79	81



## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

XLIM est une Unité Mixte de Recherche de grande taille (environ 440 personnes) ; elle a su tirer parti de sa diversité et développer des axes de recherche dans des niches situées à l'intersection des domaines de recherche, sans pour autant négliger ses cœurs de compétences. Le laboratoire XLIM s'appuie en effet sur deux tendances de développement : l'approfondissement de ses points forts ainsi qu'une tendance importante à favoriser l'interdisciplinarité par l'existence de 4 programmes transversaux qui ont donné lieu à de nombreux résultats communs : publications, thèses de doctorat, contrats de recherche.

- Points forts et opportunités :

Une des caractéristiques principales de XLIM est le développement de recherches interdisciplinaires qui s'appuient sur des socles disciplinaires forts. L'unité de recherche a développé la capacité à exploiter toutes les compétences à plusieurs niveaux d'échelle, tant à travers les programmes transverses qui ont suscité les collaborations entre les départements, qu'au sein même des départements où des collaborations entre les axes/projets se sont développées. Les programmes transverses et la plate-forme se sont développés grâce à la mise en commun de moyens entre les départements, tant au niveau financier pour l'achat d'équipement (PLATINOM) qu'au niveau du personnel (postes de doctorants dédiés au programmes transverses).

Le recrutement extérieur de MCF s'est amélioré et nombre de candidats locaux recrutés ont effectué un post-doc à l'extérieur. Les politiques des tutelles universitaires pour une décharge partielle d'enseignements des nouveaux recrutés sont pertinentes et à consolider.

La visibilité internationale de XLIM est très bonne grâce à la fois aux socles disciplinaires porteurs et à la transversalité importante. Cela se traduit par l'obtention de divers prix lors de conférences internationales (11 « best paper » awards) et par un grand nombre de publications ayant un taux de citation important (« H-index » élevé). Il faut remarquer que la recommandation visant à augmenter le nombre de publications dans les revues internationales par rapport aux conférences a été suivie par tous les départements. Plusieurs contrats internationaux sont également en cours (ESA, EDA, FP7 et, précédemment FP6), ainsi que des collaborations avec des laboratoires académiques étrangers dont une des principales est l'UMI CINTRA de Singapour.

XLIM a également un rayonnement régional et national important, ce qui est révélé par de nombreux indicateurs comme sa labellisation Carnot, sa participation au cœur scientifique du pôle de compétitivité Elopsys, son obtention d'un grand nombre de projets ANR, des financements Plan Etat-Region pour des équipements structurants, des subventions Région pour les programmes transversaux, la participation à des plans pluri-formation (GIC, MACETIC) et au programme ITER.

Le laboratoire développe des recherches amont mais s'attache également à développer des collaborations industrielles (par exemple par le biais de laboratoires communs tels que MITIC, AXIS et NXP) et à valoriser ses recherches par le biais d'un centre de transfert technologique et de la création de start-up (9 en cours). Le comité a beaucoup apprécié la création d'un « hôtel à projets ».

XLIM est également largement impliqué dans la gestion et l'animation de la recherche au niveau national (Scientibus).

Le laboratoire a un soutien fort de ses tutelles et des Régions Limousin et Poitou-Charentes.

- Points à améliorer et risques :

Le comité propose d'affirmer encore le rayonnement scientifique à l'étranger par des échanges de post-docs et de permanents. Le développement des contacts avec des laboratoires universitaires internationaux et la signature, par les tutelles, d'accords d'échange d'étudiants de master est fortement conseillée. De même, toute action qui permettra d'augmenter le nombre et la qualité d'étudiants en master (et donc de doctorants potentiels) et de développer la stratégie de recrutement est à favoriser. Il faut en effet essayer de parer aux difficultés qui risquent de surgir suite à la réduction universellement observée du nombre d'étudiants en master dans les disciplines scientifiques.



La difficulté de recruter de nouveaux doctorants est très largement ressentie par beaucoup de chercheurs ce qui constitue un risque sérieux. Il est déjà pris en compte par la Direction au travers d'actions spécifiques qui doivent être amplifiées.

Le comité suggère d'encourager les doctorants à effectuer un séjour à l'étranger lors de leur thèse et un post-doc à l'étranger. Il est clair que l'accroissement des contacts avec des laboratoires étrangers et l'utilisation des contacts déjà existants (projets internationaux) devrait permettre d'arriver à un taux d'échange de personnels plus important.

Des craintes apparaissent en ce qui concerne l'augmentation des charges administratives qui sont assumées au détriment de la recherche. Le montage de projets européens, dont très peu sont finalement retenus, est un exemple de ce type de dérive. Une aide des tutelles, plus structurée qu'actuellement, pourrait être mise à disposition du laboratoire pour essayer de répondre plus aisément à ce type de projet. En outre, des demandes réitérées de personnels technique et administratif d'accompagnement aux chercheurs ont été faites ; cette carence de personnel existe dans tous les départements mais aussi dans les plates-formes, et le comité recommande vivement aux tutelles d'essayer de résoudre ce problème dans un avenir proche pour permettre aux chercheurs et aux encadrants de s'impliquer encore plus efficacement dans les activités de recherche.

- **Recommandations:**

Le comité suggère au laboratoire XLIM de développer des collaborations avec des laboratoires étrangers (par exemple au niveau de post-doc) afin d'accroître la visibilité internationale du laboratoire. Il suggère également de suivre avec attention les travaux de recherche des grands laboratoires qui ont une thématique proche et de développer éventuellement des collaborations, afin qu'XLIM affirme sa position internationale.

La page web du laboratoire devrait exister en version anglaise. Ceci améliorerait l'attractivité du département et favoriserait les contacts pour augmenter l'implication dans des projets européens.

Le comité encourage l'idée d'une assemblée générale regroupant les membres des divers sites, couplée éventuellement avec un workshop où les doctorants présentent leur recherche à raison d'une ou deux réunions de ce type par an. L'existence du nouveau bâtiment, avec ses salles de réunion, est une opportunité pour la poursuite de cet objectif.

Enfin, le comité recommande au laboratoire de poursuivre son effort d'augmentation du nombre de publications dans des revues internationales et recommande également d'encourager les MDC à présenter leur HDR.

Malgré le dynamisme local, il existe un risque d'essoufflement pour pouvoir suivre le rythme imposé par les développements importants de sites bénéficiant de moyens encore nettement plus significatifs dans des domaines proches aussi bien sur l'hexagone (Grenoble, Lille, Orsay...) mais surtout à l'étranger (Barcelone, Singapour, Sydney, Québec...). Pour limiter ce risque, le comité recommande à l'unité d'éviter toute dispersion et de se concentrer sur ses points les plus forts.

- **Données de production :**

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	147
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	9
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0.89
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	21



### 3 • Appréciations détaillées :

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

Le comité a noté avec satisfaction le choix pertinent des domaines de recherche, centrés sur les cœurs de compétence bien établis du laboratoire, mais également situés à l'intersection de plusieurs domaines de recherche, ceci étant favorisé par les programmes transverses et l'existence de la plate-forme PLATINOM. Les nombreuses publications communes à plusieurs départements démontrent la vitalité et la productivité du laboratoire (moyenne de 7 articles par an et 23 actes de conférence en commun entre départements).

La qualité des résultats est démontrée par un accroissement du nombre de publications dans les revues internationales durant ce quadriennal, un nombre important de prix nationaux mais surtout internationaux, remportés par des membres d'XLIM, le nombre de thèses de doctorat présentées et les collaborations avec des laboratoires étrangers (CINTRA Singapour, un laboratoire européen associé et un laboratoire associé international), ainsi que plusieurs contrats européens (ESA, EDA, Europe FP6 et FP7).

La qualité est reconnue également au niveau national et régional par sa labellisation Carnot, sa participation au cœur scientifique du pôle de compétitivité Elopsys, un grand nombre de projets ANR, des financements Plan Etat-Région pour des équipements structurants, des subventions Région pour les programmes transversaux, la participation à des plans pluri-formation (GIC, MACETIC) et au programme ITER.

Enfin, la qualité et la pérennité des relations contractuelles sont clairement établies par la création de laboratoires communs avec des industriels (AXIS, MITIC et NXL récemment créé) ainsi que par le nombre de thèses CIFRE. Le caractère innovant des recherches est clairement mis en évidence par l'existence d'un centre de transfert de technologie (CISTEME), la création de nombreuses start-up (10 durant le quadriennal), le nombre élevé de contrats industriels (31 en cours au 1/1/2010) et les 37 brevets déposés durant la période. Il faut aussi noter que le logiciel de CAO « golden gate » a été transféré à Agilent qui le commercialise, avec en contrepartie un montant financier annuel dédié à la recherche dans le domaine de la simulation HF.

En résumé, la qualité scientifique et la production d'XLIM se sont accrues durant ce quadriennal et sont considérées comme excellentes par le comité.

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

Comme indiqué précédemment, la renommée internationale du laboratoire est grande, XLIM compte deux fellow IEEE, un fellow Optical Society of America, un membre junior de l'IUF, le « Photon d'or » décerné au salon OPTO2008 et un lauréat du DPA Contest (conf. Cryptographic Hardware and Embedded Systems) et enfin 11 « best papers » à des congrès internationaux.

La période écoulée a vu XLIM organiser 5 congrès internationaux, 77 participations à des comités scientifiques et 15 organisations de sessions ou de workshops.

Il faut également noter un accroissement important du nombre de recrutements extérieurs durant le quadriennal (61% d'extérieurs pour les MCF et CR), comme cela avait été conseillé lors de l'évaluation précédente. Un effort important a été fait pour promouvoir le laboratoire vis-à-vis de partenaires étrangers (plaquettes et posters). Le recrutement récent d'un DR CNRS extérieur, scientifique de haut niveau en provenance d'une université anglaise, montre toute l'attractivité potentielle d'XLIM.

XLIM est parfaitement intégrée dans son environnement national et régional, le laboratoire est un des acteurs principaux du plan pluri-formation (PPF) « Géométrie-Images-Communications » qui réunit 13 laboratoires, de deux PPF en collaboration avec le laboratoire SPCTS (nouveaux matériaux), avec qui XLIM propose un laboratoire d'excellence (Labex).

XLIM participe à de nombreux programmes nationaux et internationaux, comme mentionné au point précédent. En cours au 1/1/2010, il y a 28 projets ANR, 15 contrats avec les organismes tels que DGA, CNES, CEA,..., 4 contrats région, 2 contrats internationaux, 31 contrats industriels et 9 contrats divers.

Le laboratoire prévoit également de développer ses contacts avec les universités étrangères en vue d'attirer plus d'étudiants en master.





Le laboratoire est très impliqué dans l'information auprès des étudiants de premier cycle, mais également au niveau de l'information grand public en effectuant des actions de vulgarisation auprès des lycéens, par le « scientibus », la participation à des expositions temporaires (50 ans du laser), etc.

En conclusion, le comité estime que le laboratoire a montré une volonté importante de développement de son rayonnement, son attractivité et son intégration dans son environnement. Cette amélioration est vivement appréciée par le comité qui conseille au laboratoire de poursuivre sur cette voie.

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

XLIM dépend de deux tutelles principales et est situé sur plusieurs sites ; certains des départements sont également multi-sites. Cela ne facilite pas la gestion du laboratoire mais il est clair pour le comité que tous les responsables ont mis beaucoup d'énergie pour développer la synergie entre tous les départements : financement des programmes transverses, discussion pour l'octroi des postes et pour l'achat d'équipement lourd. Cela conduit à une très bonne collaboration entre les équipes et à de bons résultats quadriennaux comme cela est souligné dans le paragraphe précédent. Tous les chercheurs sont impliqués dans des recherches contractuelles et sont donc en relation avec les industries régionales ou nationales. Ils sont en outre membres d'une même école doctorale « Sciences et techniques de l'information » de Limousin-Charente-Poitou et ont, par ce biais, des contacts avec la recherche au niveau de régional.

Les chefs de département sont élus et organisent régulièrement des réunions avec les chefs de groupe. Le directeur est accessible et a développé une bonne communication entre les équipes. L'animation scientifique se développe grâce d'une part à l'organisation régulière de séminaires internes aux départements mais également à l'organisation de réunions des doctorants sur les différents sites. Il faut souligner qu'une réunion générale a été organisée cette année et a été beaucoup appréciée par les membres des laboratoires. Le comité incite la direction à organiser plusieurs réunions générales chaque année, durant lesquelles les doctorants aient l'opportunité de présenter leur travail et d'échanger sur leurs activités et savoir-faire.

Le personnel technique est très impliqué dans les recherches effectuées dans les départements, en particulier les responsables qualité qui assurent la pérennité des technologies et des techniques de mesures et de fabrication. Une partie du personnel technique, très majoritairement contractuel, est détachée partiellement au sein de la plate-forme PLATINOM, ce qui renforce la cohérence. La demande unanime, relayée également par les enseignants chercheurs, est le recrutement de personnels techniques. La tutelle en est consciente et a promis de faire son possible pour combler cette lacune. Le comité insiste sur l'urgence des mesures à prendre.

Le comité a apprécié l'implication de tous les membres du personnel dans le bon fonctionnement du laboratoire ainsi que la bonne ambiance générale qui a prévalu lors des entretiens avec les divers membres du personnel et étudiants. Un livret d'accueil est fourni aux nouveaux arrivants afin de faciliter leurs démarches administratives et de les renseigner sur les facilités disponibles.

En conclusion, la stratégie de gouvernance est unanimement appréciée par le comité qui estime qu'elle a montré son efficacité durant la première phase de 4 ans après la création du laboratoire, vu les résultats obtenus.

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

Enfin, le comité a apprécié le projet présenté par le laboratoire et estime qu'il est équilibré entre le développement des points forts, la restructuration partielle de certains projets qui permettra de regrouper les forces vives, et le développement de nouveaux axes de recherche innovants dont certains sont à risque. L'ensemble est donc équilibré. Les détails sont repris dans les appréciations des départements.

En outre, le laboratoire a montré sa réactivité suite aux conclusions de l'évaluation précédente et a mis à profit ce quadriennal pour répondre aux faiblesses détectées. Enfin, comme indiqué dans la section précédente, la mise en commun de moyens entre les départements, tant au niveau financier pour l'achat d'équipements (PLATINOM) qu'au niveau du personnel (postes de doctorants dédiés aux programmes transverses), a eu un effet bénéfique comme l'illustrent les nombreuses publications inter-départements.

C'est pourquoi le comité a souhaité procéder à un examen approfondi de chacun de ces programmes transversaux fédérateurs et en faire figurer les conclusions sur ce rapport.



- Programmes transversaux :

L'intégration transversale entre les six départements d'XLIM est donc assurée par l'existence de quatre (dont un en cours de mise en place) programmes transversaux fédérateurs (tant au niveau des départements que des sites) et par l'existence de la plate-forme PLATINOM ainsi que de la plate-forme CAO. Le comité en a procédé à un examen de détail pour émettre les appréciations rapportées ci-dessous.

### Programme transverse Bio-électro-photonique (OSA et Photonique)

Le programme transverse bio-électro-photonique est centré sur l'étude des interactions des ondes électromagnétiques avec le vivant, avec des activités concernant le développement des technologies nécessaires à l'excitation, l'exposition, le diagnostic, et l'imagerie d'objets biologiques. Ces objets peuvent aller de la cellule à l'animal entier. Les objectifs sont de deux ordres, puisqu'il s'agit d'étudier les effets sanitaires des signaux de télécommunication ou d'explorer de nouveaux types de signaux à des fins thérapeutiques ou de diagnostic. Ce projet, transversal aux Départements OSA et Photonique, s'appuie sur des compétences fortes et reconnues en électromagnétisme, pour les systèmes d'exposition et le développement de modèles numériques multi-physiques, et en optique laser et non linéaire pour les systèmes d'excitation et d'analyse ultrarapide. Les expérimentations biologiques sont menées à travers des collaborations extérieures suivies. Ce programme implique également de nombreuses autres collaborations extérieures, nationales ou internationales.

Durant la période quadriennale, une orientation forte et originale a été donnée vers l'exploration et l'utilisation d'impulsions optiques ultracourtes de très forte amplitude en vue d'attaquer directement le noyau des cellules biologiques. Cette nouvelle orientation est à la base du projet du programme bio-électro-photonique pour les années à venir.

Les résultats obtenus sont remarquables tant en termes scientifiques qu'en termes contractuels ou de valorisation, montrant en outre une excellente synergie entre les acteurs des différentes disciplines. Les activités développées sont ainsi reconnues nationalement et internationalement, conférant à XLIM un rôle de pionnier dans ce domaine inter- et pluridisciplinaire. Ce programme mérite donc largement d'être soutenu, et le Comité recommande à la Direction du Laboratoire de continuer à appuyer les chercheurs impliqués dans le programme dans leur démarche ambitieuse.

### Programme transverse CAO (DMI, C2S2, OSA, MINACOM)

Le programme transverse CAO (qui est aussi support de la plate-forme de même nom) est centré sur les problématiques d'outils et de méthode pour la simulation hiérarchique et couplée électromagnétisme/circuit/thermique dans le cadre des modélisations multi-échelles des étages frontaux (émission/réception) des systèmes radar et de télécommunication. Cet axe permet d'une part de pérenniser les logiciels développés par les départements et de capitaliser les savoir-faire acquis durant l'utilisation de logiciels commerciaux et d'autre part de mettre en commun les compétences de programmation/mathématique du département DMI et les applications des départements OSA, C2S2 et MINACOM. Trois axes de travail ont été dégagés :

- la méthodologie de co-simulation multi-domaines permettant de développer des outils comme par exemple des macro-modèles d'antennes agiles comportant des antennes et des amplificateurs élaborés à partir de simulations fines, assemblés dans un simulateur de transitoire d'enveloppe,
- le développement de méthodologies de modélisation des couplages et bruits de substrat dans les « systems-on-chip » RF permettant de caractériser le bruit émis par les circuits numériques et d'élaborer des règles de conception permettant de réduire l'impact du bruit sur les circuits analogiques dans le cas de systèmes sur puce.
- la réduction d'ordre des modèles permettant d'obtenir un système le plus petit possible conservant l'essentiel des propriétés physiques du système, afin de permettre l'analyse et l'optimisation de systèmes à grande disparité d'échelles.



- Les résultats sont remarquables tant au niveau international (FP6 et FP7) que national (nouveau laboratoire commun NXP-XLIM), tant au niveau de la production scientifique (thèses) que des contrats. Ce programme mérite donc largement d'être soutenu.

### Programme transverse IRO (DMI, OSA, photonique)

Le programme transversal IRO regroupe des chercheurs des trois départements suivants : DMI, OSA et Photonique. Ses activités s'articulent autour de la modélisation et l'évaluation de radars (utilisés par exemple dans les missions martiennes), les GPR (Ground Penetrating Radar) multiplicateurs, la résolution de problèmes électromagnétiques en temporel, l'analyse de scènes de grande dimension, etc. Signalons que les activités autour des GPR sont nées des collaborations MARS98 (avec le laboratoire d'aéronomie du CNRS), NETLANDER (avec le CNES/CETP) et WISDOM (avec le LATMOS/ESA). Un point fort de ce programme est la proposition d'un nouveau principe d'imagerie directe à très haute résolution (pour la détection d'exoplanètes). Un deuxième point important est l'optimisation de la disposition de télescopes pour maximaliser la dynamique sur un intervalle donné (département DMI). Concernant l'analyse de scènes, une approche intéressante a été proposée (département OSA) pour la modélisation réaliste des sols : prise en compte d'interfaces rugueuses, à l'aide de méthodes statistiques et fractales et la considération de la granulosité de volume à l'aide d'un modèle fractal de type Diamond square. Certaines activités du programme ont été réalisées sur site : OHANA, OHANA K1 K2, site du LCPC. Ce programme a fait l'objet de collaboration avec le CNES, INSU et Thales, collaboration à travers 3 contrats. Les expérimentations réalisées et les résultats concrets obtenus sont remarquables. La production scientifique (plusieurs articles à des revues et conférences internationales, 3 thèses) et les résultats contractuels et de valorisation, montrent bien un réel enthousiasme et une excellente synergie entre les acteurs des différents départements impliqués dans le programme. Ce programme a également accès à la plate-forme de technologie et d'instrumentation pour l'optique et les micro-ondes (PLATINOM) qui rassemble les équipements de mesure et permet les échanges entre les chercheurs des différents projets.

En conséquence, le comité d'évaluation recommande à la Direction du Laboratoire de continuer à apporter son soutien au programme IRO.

### Programme transverse QoS (C2S2, OSA, SIC)

Le programme transverse « Optimisation de la qualité de services des transmissions sans fil en environnement multi-trajet » a été labellisé en 2009. Il a des objectifs vastes et est très ambitieux ; il présente l'intérêt de regrouper différentes équipes de différents sites afin de créer une synergie autour du thème fédérateur des télécommunications sans fils (radios RF et optiques), dans des environnements divers et pour des applications variées. Le thème des communications RF s'appuie sur les compétences existantes dans le domaine des ondes radios : caractérisation de canaux MIMO au département OSA, étude des systèmes de télécommunication et nouveaux algorithmes de traitement de signal au département C2S2, simulation de canal et optimisation de la qualité des liens radio évoluant dynamiquement en environnement difficile au département SIC. Les points forts de ce programme sont l'émulation de canaux réalistes et l'étude conjointe codage/canal et QoS.

L'optique sans fil est un domaine en émergence et a pour but de prolonger les compétences existantes en menant des travaux exploratoires en vue d'applications industrielles très diverses. L'objectif est d'étudier la qualité de service pour les systèmes optiques sans fils en environnement réel et avec mobilité.

Le programme vise à développer une approche combinant les travaux en modélisation électromagnétique et en signal, tout en s'appuyant sur la théorie, la modélisation, les simulations, les réalisations et des mesures. Un objectif est la coopération radio/optique par le biais de la modélisation avancée des canaux optiques, adaptant des méthodes de modélisation du canal radio.

En conséquence, le comité d'évaluation recommande à la Direction du Laboratoire de continuer à apporter son soutien au programme QoS.



## Plate-forme PLATINOM

Dès sa création, XLIM a souhaité rassembler ses moyens expérimentaux dans un ensemble cohérent et visible, la plate forme de Technologie et d'Instrumentation pour l'Optique et les Micro-ondes (PLATINOM). La plate forme contribue directement à 35 RICL par an. En son sein 27 permanents, dont 12 ITA, développent et mettent en œuvre le parc d'équipement technologique et d'instrumentation du laboratoire. Les activités et les équipements de la plate forme contribuent à la formation de 30 doctorants par an. Elle vient de bénéficier de nouveaux locaux.

La plate forme est organisée autour de 4 pôles dans les domaines des fibres optiques, de la microélectronique et des MEMS, et de l'Instrumentation Circuits et antennes.

### *Technologie Circuits*

L'équipement du laboratoire est centré sur une salle blanche adaptée à la fabrication de circuits en technologie couches minces et à l'assemblage de circuits hybrides. Cette infrastructure vient d'être réinstallée et est constituée d'une salle blanche plus moderne et de dimensions plus importantes, en passant de 120 m<sup>2</sup> de salles dépoussiérées à 400 m<sup>2</sup> environ dans le nouveau bâtiment. Cependant, le point fort de la centrale du laboratoire est de permettre l'intégration de matériaux originaux grâce à la présence d'un important savoir faire sur les dépôts par ablation laser. Il s'agit d'un équipement original dans le milieu académique.

### *Technologie Fibres*

Grâce à l'installation de cette nouvelle plate-forme, XLIM possède une tour de tirage de fibres très performante. Les équipements de fibrage de PLATINOM font également partie de la plate-forme « fibre nationale » via le GIS - GRIFON qui regroupe outre les moyens d'XLIM, ceux du LPMC à Nice et du PhLAM à Lille. Le domaine d'expertise d'XLIM repose sur les fibres microstructurées air-silice (PCF) où l'on maîtrise la fabrication depuis le tube de silice ultra pure jusqu'à la fibre optique. Depuis deux ans, PLATINOM développe de nouvelles technologies pour intégrer de nouveaux matériaux dans les fibres optiques. On peut citer la voie poudre qui permet de réaliser des Fibres Optiques Composites dont les matériaux constituant la fibre sont à base de silice ou non dans des structures microstructurées ou non. Une alternative intéressante à cette technique est une technique d'aspiration de verre en fusion (« core suction technique ») également implantée à PLATINOM.

### *Instrumentation Electromagnétique*

L'instrumentation électromagnétique dispose de cinq bancs de mesures :

- une chambre anéchoïque
- une base compacte de mesure d'antennes, qui permet de reproduire la condition de champ lointain à une distance relativement faible
- un banc de caractérisation « outdoor » d'antennes en champ lointain
- une chambre réverbérante à brassage de modes (CRBM)
- le dimensionnement et l'optimisation de systèmes de communication sans fils en termes de couverture radioélectrique et de capacité entre 0.6 et 6 GHz sur une bande d'analyse de 40 MHz.

### *Instrumentation Circuits*

La partie « Instrumentation Circuits » de la plate-forme PLATINOM correspond à une mutualisation des moyens de mesure micro-onde du laboratoire. Les bancs de mesure permettent des caractérisations fines de dispositifs linéaires et non linéaires. Le parc d'instrumentation est divisé en 3 catégories :

- mesures pour dispositifs linéaires : paramètres S;
- mesures linéaires pour dispositifs non linéaires : paramètres de bruit;
- mesures sur dispositifs non linéaires : caractérisations IV et « fort signal »



Notons que certains de ces moyens sont délocalisés à Brive et contribuent au développement harmonieux de l'ensemble ; La plate-forme PLATINOM est un outil unique permettant de développer des synergies entre les départements. Elle a servi de base à un grand nombre de publications communes.



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

### 4.1 • Analyse du département C2S2

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : C2S2 : Composants Circuits Siganaux et Systèmes ; M. Raymond QUERE
- 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)	19	19
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	3	3
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)	10	
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)	10	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	42	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	18	18

- Description synthétique

Le département C2S2 est bien structuré autour de six projets de recherche : amplification de puissance, fonctions faible bruit et filtrage intégré, synthèse de fréquence, instrumentation avancée, simulation avancée et étude des systèmes de télécommunications. Cinq entre eux sont des activités centrées d'une manière ou d'autre sur les microondes. La dernière activité est clairement focalisée sur les techniques de codage, avec les liens avec la couche physique dans le domaine optique.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

La qualité des recherches de ce département est unanimement reconnue au niveau international et au niveau national. De nombreuses publications, avec un taux de citations élevé, démontrent la reconnaissance internationale de l'équipe, de même que les prix et distinctions citées au point suivant. Des communications invitées ont également été présentées aux conférences importantes (11) et des articles ont été publiés avec des partenaires étrangers.

De nombreux contrats industriels ainsi que des contrats européens (7 internationaux, 10 réseaux nationaux, 36 industriels (et organismes), 8 autres) illustrent la qualité et la pérennité des contacts industriels et avec les organismes de recherche tant nationaux qu'internationaux.

La proportion du nombre d'articles publiés dans les revues internationales a augmenté durant ce quadriennal, par rapport au nombre de conférences, comme cela avait été suggéré lors de la précédente évaluation. Le nombre de thèses produites est important (42 en cours de route, 46 soutenues).



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

Les doctorants ont obtenu deux prix nationaux et six distinctions internationales (best student paper, fellowship GAAS, prix jeune ingénieur) et une obtenue à l'EuMC2010 en septembre 2010.

R. QUERE a été nommé 'Fellow IEEE 2009' (15 personnes dans le monde pour la section MTT).

Un dépôt de brevet a été effectué pour la cellule de commutation des alimentations DC pour un système d' 'envelope tracking' sur un amplificateur HF et 5 autres brevets ont été déposés durant le quadriennal.

Le département a donné naissance à deux « start up » : Verspecht-Teyssier-DeGroot s.a.s. sur la caractérisation non linéaire des composants de puissance et AMCAD.

L'outil de simulation « Golden Gate » a été transféré en licence exclusive à Agilent Technologies en 2006 et a donné lieu à un financement annuel d'Agilent, réinvesti dans des recherches sur la simulation.

Le département a de forts partenariats avec l'industrie :

- Laboratoire commun AXIS avec Thales Alenia Space sur des travaux de recherche sur les technologies de télécommunications spatiales
  - Laboratoire commun MITIC avec 3-5 Lab
  - Un nouveau laboratoire commun NXL, avec NXP en cours de signature
  - Partenariat fort avec la société Agilent (USA) pour le développement de techniques de simulation circuit/système a été mis en place depuis le transfert de licence d'un moteur de simulation (Golden Gate) développé dans le département.
  - Le projet « Etudes des Systèmes de Télécommunications » a suscité un partenariat avec Orange Labs.
- **Appréciation sur le projet :**

Le département a un projet solide, consistant d'une part en un renforcement des axes porteurs (modélisation et méthodes de mesure non-linéaire), mais également en un regroupement thématique d'axes moins solides en vue de les pérenniser. Il est aussi prévu un développement de deux nouveaux axes de recherche émergents, comportant un risque plus élevé : la modélisation de composants et circuits à l'échelle nanométrique et les systèmes et réseaux de communications pour l'e-santé.

Des moyens sont libérés chaque année pour un projet de doctorat « innovation » qui permet d'explorer de nouveaux domaines de recherche.

En résumé, le département a un projet scientifique à moyen et long terme et s'est donné les moyens de le développer. Il a un bon équilibre entre les thèmes à risque et les thèmes porteurs, ce qui lui permettra de poursuivre son développement et d'accroître sa reconnaissance externe.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Le département C2S2 est bien structuré autour des six projets de recherche.

Les chercheurs principaux sont reconnus dans leur domaine et sont fortement appréciés dans le monde, avec un rayonnement international important (invitation à des conférences, organisation de workshops, prix internationaux, contrats internationaux, etc.).



Le département a un flux appréciable de thèses : 42 sont en cours de route, 46 ont été soutenues et cela sur un effectif de 29 collaborateurs, avec un poste permanent (12,5 ETP). Avec une vingtaine de professeurs et maîtres de conférence, cela veut dire qu'il n'y a pas vraiment ni abondance ni manque de thésards.

En termes de production il y a encore une certaine marge de croissance, même si la reconnaissance internationale est très bonne.

▪ **Points forts et opportunités :**

Deux équipes ont une renommée internationale incontestable :

- L'équipe modélisation des composants non-linéaires (PHEMT et HBT) avec les effets dynamiques de pièges et conception des amplificateurs de puissance (sur GaN, aussi pour l'ESA).
- L'équipe instrumentation avancée pour la caractérisation de composants non linéaires de puissance (mode temporel impulsionnel)

Le financement est diversifié avec notamment les contrats internationaux (7) d'un côté et les contrats industriels de l'autre (36). Cela montre la qualité des équipes et assure la pérennité financière du département qui ne dépend pas d'une seule source de revenus.

Le comité remarque la bonne participation du département C2S2 aux projets européens avec 2 ESA, 2 FP6 et 1 FP7, en tenant compte que l'obtention d'un projet européen est difficile (par exemple pour FP6 et FP7, 10 à 12% d'acceptation).

Un projet de doctorat 'innovation' par an est très intéressant pour pouvoir démarrer de nouvelles recherches prospectives, avant de trouver des financements extérieurs.

Nombreuses collaborations avec les autres départements à travers les plate-formes PLATINOM et CAO.

▪ **Points à améliorer et risques :**

Dans le passé l'axe de recherche sur les systèmes de télécommunication se trouvait un peu isolé dans le département. Cette équipe est orientée vers le codage pour les communications, plutôt appliqué aux couches physiques optiques. Ils ont exprimé la volonté de collaborer avec le groupe communications sans fils, il faudra suivre cette évolution.

La synthèse de fréquence semble être assez isolée, tout en étant assez active. La restructuration du département prend bien en compte cet aspect.

De manière générale, il faudrait essayer d'accroître la cohérence entre toutes les équipes. Pendant la visite, le département a bien montré en être conscient et a décidé d'entreprendre une action en ce sens.

Le nombre de publications pourrait être plus élevé. Pour les quatre années de la période envisagée dans le rapport on compte 258 publications et brevets, c'est-à-dire à peu près 1.3 par année par thésard, ou 0.8 par personne si on compte aussi les permanents. De plus la publication d'articles dans des revues internationales devrait être accrue, car leur nombre est un peu faible par rapport aux publications à des conférences.

Un observateur extérieur se demande comment un département réparti sur trois sites peut s'organiser afin de former un groupe cohérent. Le département-même signale des difficultés dues à la répartition sur trois sites sans être explicite. Les chercheurs ne mentionnent cependant pas de difficultés insurmontables.

Le département signale la difficulté d'attirer de bons étudiants ce qui paraît assez général pour XLIM (voir ci-dessus).

▪ **Recommandations :**

Le département devrait développer une stratégie de publication : le nombre s'est accru en international. Néanmoins le département pourrait faire un choix plus clair et développer un plan de publications mieux adapté aux exigences de l'AERES et à la situation du département.





Même avec un nombre de citations déjà élevé, le comité insiste sur une augmentation du nombre de publications dans les revues internationales, afin d'assurer une meilleure reconnaissance du niveau de la recherche.

Le département est invité à poursuivre les efforts de perfectionnement de la cohérence entre les équipes.

Le département est bien conscient du problème d'attractivité de l'électronique (et surtout pour certaines thématiques). La commission ne peut suggérer de solutions immédiates, mais veut exprimer son support pour toutes les actions prises par XLIM.

Le département est soumis à la pression de l'industrie pour effectuer de préférence une recherche appliquée et moins une recherche amont. Le comité reconnaît ce danger et ne peut qu'insister sur la nécessité de garder une base solide de recherche fondamentale, nécessaire au futur développement du département. Le comité est très heureux de découvrir deux programmes nouveaux en amont : 'Modélisation des composants et des circuits à l'échelle nanométrique' et 'Systèmes de communications et réseaux pour l'e-santé'.



## 4.2 • Analyse du département DMI

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : DMI: Département Mathématique Informatique ; M. Moulay BARKATOU
- 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)	40	44
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	26	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	4	4
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)	30	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	19	17

- Description synthétique

Les recherches menées au département DMI "Mathématiques et Informatique" couvrent un large spectre continu de thématiques, équilibrées entre recherche fondamentale et applications. Ceci découle en partie des profils CNU 25, 26 et 27 de ses membres, auxquels s'ajoutent quelques membres issus des sections CNU 60 et 61. Le département s'articule autour de six projets ayant des contours thématiques non cloisonnés :

CANSO-CF "*Calcul Numérique Symbolique et Optimisation - Calcul Formel*"  
CANSO-MOD "*Modélisation, Optimisation, Dynamique*"  
PICC "*Protection de l'Image, Codage et Cryptographie*"  
SIR "*Synthèse d'Images Réalistes*",  
SSD "*Smart Secure Devices*",  
TN "*Théorie des Nombres*".

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

La qualité scientifique est exceptionnelle grâce à des publications du meilleur niveau au sein des différents projets du département. En comparaison avec les autres départements de XLIM, la production peut paraître quantitativement plus faible, mais cette différence s'explique par les spécificités des disciplines concernées. En termes d'indicateurs de qualité on relève des publications dans des revues du meilleur niveau international, entre autres, *SIAM J. on Optimization*, *J. Combin. Theory*, *Compos. Math.*, *IEEE Trans. on Inf. Theory*, etc et des articles dans des conférences de renom comme *CRYPTO 2010*, *STOC 2009*, *ISSAC*, *Eurographics 2010*.



De nombreuses collaborations nationales et internationales se sont développées au niveau des chercheurs et des équipes. Cela se traduit par des publications communes, des thèses de cotutelles, des réseaux de recherche internationaux et des échanges de chercheurs.

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

Le département est très présent de façon visible sur la scène nationale et internationale (30 conférences invitées) et le DMI affiche une production scientifique de qualité exceptionnelle.

Tant au niveau national qu'international, le département jouit d'une reconnaissance et d'une bonne visibilité par la participation à des GdR, des collaborations académiques au niveau international, des thèses en co-tutelle, des participations à des réseaux de recherche européens et internationaux, des conférences invitées, la participation à des comités de programmes de conférences internationales ou encore l'organisation de congrès internationaux. De même, les contrats de type ANR (dont 5 projets portés par des membres du DMI), internationaux, industriels ou régionaux ainsi que 5 brevets, démontrent le souci constant du département de se positionner à tous les niveaux comme un acteur de la recherche.

Le détail du rayonnement international est repris dans la section « points forts et opportunités » pour les différents projets. DMI a des collaborations avec les 5 autres départements d'XLIM et une implication forte dans les programmes transversaux.

Un rapprochement avec les milieux industriels est concrétisé par des contrats industriels, ANR. Leur nombre pourrait être accru durant la prochaine période.

- **Appréciation sur le projet :**

Poursuivre et renforcer les thématiques de base des différents projets ainsi que s'efforcer à développer de nouvelles collaborations et applications est une démarche naturelle. Tout ceci est attesté par les excellents résultats engrangés récemment (et qui se traduisent en particulier par la qualité des productions scientifiques récentes du département). On note aussi des retombées intéressantes à travers les programmes transversaux.

Le département a comme projet de développer les échanges entre équipes et de favoriser l'émergence de thématiques transverses et les collaborations à l'intérieur et à l'extérieur d'XLIM. Le regroupement du DMI sur un même site et dans un même bâtiment (fin 2010) devrait faciliter le fonctionnement et enrichir les échanges à tous niveaux.

En conséquence, le département DMI poursuit et développe l'orientation prise durant le dernier quadriennal, tout en accroissant les contacts entre les chercheurs (dans XLIM) et avec les extérieurs grâce à des invitations.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Le DMI affiche une production scientifique de qualité exceptionnelle.

Les collaborations avec les autres départements se structurent par la participation aux thèmes transversaux IRO et CAO. On note aussi des interactions avec le département SIC.

Les liens entre enseignement et recherche n'ont pas été négligés. Tous les membres de DMI sont fortement impliqués dans la formation. Un important travail a été réalisé en amont avec une réorganisation depuis 2008 de 3 masters indifférenciés dans les domaines de la synthèse et de la conception d'images, du calcul symbolique et de l'optimisation ainsi qu'en cryptologie et sécurité de l'information. Bien que la charge d'enseignement ne semble pas être un frein à la production scientifique, on relève quelques cas où des charges d'enseignement excessives entraînent une déficience au niveau de la production scientifique.



- Points forts et opportunités :

Les axes de recherche du projet CANSO-CF sont les équations différentielles et fonctionnelles, la géométrie algébrique effective et, plus récemment, le calcul symbolique-numérique. Ce projet dispose d'une très bonne visibilité (par exemple, de nombreuses invitations à des congrès internationaux), d'un bon positionnement au niveau international et d'une bonne production scientifique avec notamment des actes de conférences de haut niveau, l'organisation de conférences (dont "Functional Equations in Limoges"), la participation à des projets Peps, ANR, Carnot, des collaborations internationales. On notera aussi des réalisations logicielles importantes.

Le projet CANSO-MOD a des activités sur des aspects importants des mathématiques pour de nombreux domaines applicatifs comme le traitement numérique des images, ou des problèmes relevant des techniques d'optimisation. Il a une très bonne visibilité au niveau national avec la participation au GdR MOA, la SMAI, et au niveau international avec la participation à des comités de programmes de conférences, des comités éditoriaux de revues, des conférences invitées et des publications. Le projet MOD participe à 3 ANR, et 3 autres projets nationaux. On peut considérer que le niveau de publication est très bon, en qualité et en quantité.

La qualité du projet PICC est reconnue depuis de nombreuses années sur la scène nationale et internationale, notamment dans les domaines des codes correcteurs d'erreurs et du chiffrement à flot. On peut souligner durant le dernier quadriennal le recrutement pertinent d'un MC CNU 27 qui a permis de donner une nouvelle impulsion aux travaux liés à la cryptographie à clef publique.

Les membres du projet SIR travaillent principalement dans le domaine de la synthèse de textures appliquée au vieillissement des matériaux ou à l'enrichissement du réalisme des images de synthèse. Les travaux effectués dans ce domaine ont donné lieu à des publications, principalement dans des revues internationales de bonne qualité. Le point fort du projet est sa grande expérience dans le domaine de la "synthèse de texture" et sa bonne expertise dans le rendu du vieillissement des matériaux.

Le projet SSD a vu le jour en 2008 et est donc encore en phase de développement. Le projet possède un bon potentiel humain avec des chercheurs jeunes reconnus dans leur domaine, fortement impliqués dans la communauté, notamment à travers de nombreux comités. Le projet SSD s'intéresse au domaine porteur de la sécurité logique et physique des systèmes embarqués. Il maintient de forts liens avec des départements de recherche et développement de partenaires industriels, lui permettant ainsi de rester en contact avec la réalité du domaine. Tous les éléments sont donc réunis pour faire de ce projet un succès, ce que les chercheurs devront démontrer durant le prochain quadriennal.

Le projet TN s'intéresse essentiellement et assez naturellement à des questions de mathématiques "pures" (théorie analytique et théorie algébrique des nombres). Outre l'importance historique du projet dans le développement actuel du département, le rayonnement scientifique de TN n'est plus à démontrer : participation au GdR "Théorie des Nombres", nombreuses collaborations internationales, invitation de conférenciers étrangers, et production scientifique de très bon niveau.

- Points à améliorer et risques :

Alors que deux axes de recherche clairs se dégagent du projet SSD, l'attention devra se porter sur la définition du troisième axe, en concordance avec les profils de tous les membres de SSD. Les coopérations au sein du SSD devront être encouragées. Le projet devra également veiller à maintenir une collaboration forte avec les projets dont la thématique se rapproche sur certains points de celle de SSD, notamment OSA et PICC, afin de profiter de compétences complémentaires et d'une visibilité extérieure forte.

Par ses apports potentiels tant sur le plan de la recherche que de l'enseignement, une équipe de théoriciens des nombres est un atout indéniable au sein d'un département comme DMI. Néanmoins, le risque d'isolement du projet TN semble réel. Il serait dès lors intéressant d'élargir le spectre de compétence et de mener une politique d'ouverture plus large avec des collaborations plus appuyées avec les autres projets du DMI. La mise en place de la fédération MIRES pourra également appuyer cet effort de collaboration. D'autre part, le département DMI devrait mener une réflexion de fond sur l'avenir de ce projet et son intégration (par exemple par le biais de recrutements à l'interface entre TN et les autres projets de DMI).



▪ **Recommandations :**

Une dizaine de MdC seraient en âge de soutenir une HDR et un bon nombre en ont le dossier. Il faut inciter et favoriser la soutenance des HDR pour les MdC qui ont 40 ans ou plus (CRTC, délégations,...).

Il faut poursuivre la politique actuelle de recrutement extérieur non seulement au niveau des postes permanents, mais aussi au niveau de post-doc et, dans la mesure du possible, au niveau des ATER.

On peut noter également l'absence récurrente de chercheurs CNRS. Compte tenu du fait qu'en mathématiques, dans la plupart des cas, le chercheur choisit son affectation lui-même, il faut renforcer la visibilité du département, en particulier pour les jeunes candidats au CNRS.

Le DMI a une longue expérience et des compétences fortes et internationalement reconnues dans le domaine couvert par la CNU 25. Une réflexion devra être menée sur les moyens et méthodes à mettre en œuvre pour perpétuer ce rayonnement scientifique, à travers le projet TN, mais aussi en consolidant le profil CNU 25 ou 26 des projets PICC et CF.

Bien que le rayonnement et l'attractivité de DMI soient reconnus et que de nombreux efforts aient été réalisés en ce sens, il est sans doute possible d'améliorer encore la visibilité de DMI en augmentant les collaborations et les relations fortes avec des équipes étrangères d'envergure et/ou de grande renommée internationale (avec échange de doctorants et post-doctorants). On pourrait aussi inciter à l'organisation de colloques internationaux (et/ou écoles d'été internationales) d'envergure organisés à Limoges.

Au sein de MOD, il existe un petit groupe sur l'estimation d'état et de paramètres, commande optimale, relevant de l'automatique et s'intéressant à l'estimation d'effort pneu/chaussée de véhicule automobile, en lien avec la société SNR à Annecy ; ceci s'est accompagné de recrutements en sections CNU 61 et 60 (mécatronique). Il faut veiller, avec ces nouveaux axes, à ne pas trop s'éloigner des thématiques directrices de l'équipe.

Le projet PICC devra confirmer durant le prochain quadriennal sa capacité à maintenir un niveau de publication qualitativement élevé et entraîner dans cette démarche positive l'ensemble des membres du projet. Il devra veiller à soigner sa visibilité en intensifiant ses activités d'organisation d'événements d'envergure internationale, et pousser la reconnaissance scientifique de ses doctorants.

Le travail effectué au sein de SIR est de bon niveau et, depuis la précédente évaluation, des efforts qualitatifs ont été réalisés et les résultats sont encourageants. Disposant du potentiel nécessaire (la moyenne d'âge des membres est inférieure à 40 ans), les chercheurs au sein du projet doivent poursuivre dans cette voie en publiant dans des conférences de bonne tenue (*Eurographics, Pacific Graphics, EGSR, etc.*) et en visant de meilleures revues (*IEEE CG&A, IEEE TVCG, ACM TOG, etc.*). Ils ont les moyens de définir des axes scientifiques de recherche clairs et ambitieux.



### 4.3 • Analyse du département MINACOM

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : MINACOM: Micro et NANotechnologies pour les Composants Optoélectronique et Microondes ; Mme Valérie MADRANGEAS
- 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)	18	18
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	4	4
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)	12	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	34	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	13	15

- Description synthétique

Le département « Micro et Nanotechnologies pour composants Optoélectroniques et Micro-ondes » est issu d'équipes de deux laboratoires : UMOP et de IRCOM.

Ce département développe des solutions originales et innovantes de conception et fabrication de composants optoélectroniques et micro-onde. Il est organisé en trois équipes qui couvrent trois domaines, et interagissent le plus souvent possible : « Micro et Nanostructures pour les Télécommunications » (MINT), Optoélectronique/ Electronique Plastique » (OptoPlast) et « Méthodes avancées de conception pour l'analyse et l'optimisation » (MACAO). Les enseignants-chercheurs relèvent des sections 63 (12) et 30 (6).

Le Département comporte 61 membres, 12 ETP interviennent en recherche et se répartissent dans les trois équipes du département (3<ETP<4) et dans l'axe transversal CAO (0.3 ETP), constituant une force de frappe certaine pour développer les trois axes ciblés. Les chercheurs CNRS appartiennent tous à la section 08.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les activités de recherche menées dans les différentes composantes de ce département ont une visibilité nationale et internationale, soutenue par une présence active de ses membres dans les conférences et un haut taux de publication. Plusieurs résultats importants obtenus au cours du quadriennal méritent d'être mis en exergue.

Dans l'équipe MINT, des ponts composites de type MEMS à nano-gap, ont commuté à une vitesse record de 50ns (état de l'art). Pour la première fois des commutateurs rapides exploitant des matériaux à transition de phase VO<sub>2</sub> ont été réalisés, en régimes continu et impulsif. Une différence notable entre la permittivité de cellules cancéreuses ou saines dans des tissus cellulaires a été mise en évidence par des biocapteurs microondes



résonnants fonctionnant à des fréquences micro-ondes. Enfin, des sources impulsionnelles à base de miroirs déformables ont pu être démontrées en collaboration avec le département Photonique (Fait marquant CNRS-INSIS 2010).

L'équipe OptoPlus a opéré une avancée importante sur la fabrication des cellules solaires (OPVs) : amélioration notable du rendement des OPVs, grâce à une anode tri-couche, et de la durée de vie (x30) des OPVs, grâce à une architecture auto-encapsulante de la cathode. L'amélioration de la formulation du composite absorbant a conduit à des rendements de conversion à l'état de l'art international, qui ont pu être encore améliorés en chargeant le composite avec des nanotubes de carbone. Enfin, ces développements technologiques s'accompagnent d'efforts de modélisation, menés en collaboration avec MACAO, qui ont permis de mettre au point de nouvelles architectures de composants, conduisant à une augmentation drastique (x36) de la durée de vie des dispositifs.

L'équipe MACAO, focalisée sur la synthèse et le développement de composants et de circuits hyperfréquence innovants, est parvenue à une prévision du seuil de claquage de dispositifs de filtrage pour le domaine spatial, grâce à une analyse multi-physique unique des phénomènes couplés mis en jeu. La mise en forme de composants céramique pure « 3D », avec le laboratoire SPCTS, dans le cadre des pôles de compétitivité PEC et ELOPSYS, a abouti à la conception précise de filtres à l'état de l'art international.

Ces résultats ont donné lieu à de nombreuses publications de qualité : 7 chapitres d'ouvrages, 111 revues internationales de bon impact, 33 communications invitées, 222 communications internationales et 87 nationales. Le nombre de 43 thèses est important.

De nombreuses collaborations industrielles ont vu le jour et un laboratoire commun a été créé en 2006 (voir ci-dessous)

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

Quatre doctorants ont été récompensés (Prix IEEE section France JNM 2009, Prix de thèse Jean-Claude CASSAING 2008 et prix SEE groupe Centre Atlantique 2008 et 2010). P. BLONDY vient d'être nommé membre de l'Institut Universitaire de France.

Un laboratoire commun a été créé en 2006 avec Alcatel Alenia Space et le département C2S2 : AXIS (Alcatel Alenia Space and XLIM Initiative for Space microwave electronics)

Une Start-up, actuellement en incubation, AirMEMS, est la lauréate 2009 du concours de création d'entreprises innovantes en catégorie émergence (MNRT-OSEO)

Le partenariat privilégié avec le laboratoire SPCTS (Laboratoire des Science des Procédés Céramiques et de Traitements de Surface, UMR 6638, Limoges) sur des thématiques complémentaires et d'excellence pour les deux laboratoires, permet la réalisation de composants et de circuits innovants. Le département a une forte implication internationale, en particulier grâce au laboratoire UMI CINTRA (CNRS International Thales Research Alliance) de Singapour.

Le département a conclu un nombre important de contrats : 5 internationaux, 12 réseaux nationaux, 25 industriels et organismes, 8 autres dont 2 contrats des pôles de compétitivité. On note une répartition équilibrée entre les contrats nationaux, internationaux et les actions de valorisation, tous en nombre important. Le dépôt de 9 brevets montre également l'originalité des recherches entreprises et la qualité des résultats obtenus.

- **Appréciation sur le projet :**

L'environnement XLIM et SPCTS notamment permet le développement d'activités pluridisciplinaires avec un certain nombre de prises de risques.

En dépit de sa structuration récente, MINACOM a développé des activités pluridisciplinaires et a amplifié et pérennisé ces activités en renforçant ses collaborations intra-XLIM et en-dehors (SPCTS, secteur santé). MINACOM dispose des atouts nécessaires pour renforcer les thématiques sur lesquelles est fondée la



reconnaissance d'aujourd'hui et pour acquérir une reconnaissance dans de nouvelles disciplines afin d'assurer un renouvellement thématique à plus long terme.

Le comité apprécie la définition des objectifs à moyen terme du département.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

70% de ses membres possèdent leur habilitation à diriger des recherches (14/20), ce qui constitue un bon pourcentage, mais qui pourrait être encore amélioré. Les non-HDR sont toutefois en grande majorité de jeunes chercheurs (<38 ans).

Le nombre de doctorants est correct (environ 3 par HDR), et complété par des personnels temporaires (Post-doc, ATER, IR, IE) (environ 5 en moyenne sur la période).

L'équipe est à l'origine d'un fait marquant CNRS-INSIS 2010 : sources laser impulsives à base de micro-miroirs déformables de type MEMS (MINACOM-Photonique)

Des responsabilités administratives importantes sont assumées par des membres de MINACOM : Direction de l'INSIS - CNRS, Présidence du CEVU de l'Université de Limoges, Direction d'XLIM et Direction du LIA CINTRA avec Singapour (2009-2011). L'ETP réellement investi en recherche est seulement de l'ordre de 12 ce qui valorise encore plus les résultats obtenus.

De plus les membres de l'équipe se sont investis dans plusieurs organisations de conférences et séminaires internationaux (3) et nationaux (5) et se sont impliqués dans des instances d'expertise (ANR, AERES, CNU) et d'animation (GDR, Carnot, CNES, OMNT, ...) de la recherche.

- **Points forts et opportunités :**

La plupart des membres de MINACOM sont fortement investis dans la plate-forme PLATINOM, ont contribué à son évolution et un de ses membres assure la direction de cette structure.

Ce département a consenti des efforts importants pour développer ses collaborations internationales, par des échanges d'étudiants et aussi de permanents. Signalons en particulier le détachement pour deux ans de Dominique Baillargeat à l'UMI CINTRA de Singapour dont il assure la fonction la direction, plusieurs séjours à l'Université de Californie à San Diego et l'Université de Perdue aux USA, en Finlande et au Japon, pour 26 mois au total (+ 2ans direction CINTRA). Trois chercheurs étrangers ont été accueillis dans la période, dont un pour une longue période (2ans). Une participation au GDRI NAMIS doit également être notée.

Ce département est ouvert aux collaborations. Elles s'établissent entre les trois équipes du département, et avec les autres départements ; on peut en particulier remarquer une forte interaction entre Photonique et MINACOM (ANR) ainsi que la participation de MINACOM à l'axe transversal CAO. Un lien étroit a été également établi avec le laboratoire SPCTS qui apporte une compétence complémentaire sur les matériaux et procédés innovants. Ce laboratoire est associé à XLIM dans le cadre d'un plan pluri-formation, du projet de LABEX Sigma-Lim et de plusieurs contrats.

MINACOM a su tisser un grand nombre de collaborations industrielles, en particulier avec Thales Alenia Space avec lequel il a développé plusieurs actions, et Alcatel avec lequel il a créé, en 2006, le laboratoire commun AXIS, aujourd'hui repris par Thales Alenia Space. Plusieurs de ses projets sont labellisés « Pôle de Compétitivité Elopsys » et « Institut Carnot ». Ce département s'est rapproché du centre de ressources CISTEME afin de valoriser ses brevets. Ce département a toutefois su maintenir un bon équilibre entre recherches amont et appliquées, avec une démarche dans tous les cas résolument ancrée vers le développement de procédés et/ou composants innovants.

- **Points à améliorer et risques :**

La principale difficulté est l'absence de personnel technique accompagnant la recherche ; tous les personnels présents sont contractuels, ce qui peut engendrer une difficulté à pérenniser les savoir-faire, et





demande une implication très importante aux membres permanents, dont les travaux de recherche reposent en grande partie sur des activités technologiques de salle blanche et en instrumentation.

Ce département indique aussi une difficulté à recruter de bons étudiants, comme tous les autres départements d'XLIM. Pour pallier ce problème, il conduit une politique d'ouverture vers les Universités étrangères, qui doit être amplifiée vers les laboratoires phare s'illustrant dans les domaines de ses recherches.

Le tissu industriel régional est moins important que dans d'autres régions. Il convient donc que MINACOM continue à s'impliquer dans des actions de valorisation comme il l'a fait jusqu'ici, avec le risque de disperser ses efforts et moyens humains.

▪ **Recommandations :**

Le comité invite le département MINACOM à poursuivre ses efforts de collaboration, en son sein et vers les autres départements, à travers les axes transversaux ou de partenariat, en prenant soin d'interagir sur des applications ciblées, de manière à ne pas disperser les compétences et les actions. Il conseille à MINACOM de persévérer dans l'équilibre qu'il a jusqu'ici maintenu entre recherches amont et appliquées. Il faut conforter le nombre de HDR soutenues dans le département. Il apprécie l'interaction établie avec le SPCTS, dont la complémentarité des compétences est un atout certain pour le futur, et l'encourage à poursuivre dans cette voie.

En conclusion, la période 2006-2009 a donné à ce département une nouvelle organisation, durant laquelle les différentes équipes ont pu affûter leur démarche scientifique et les réseaux de collaboration et de partenariat se créer ou se renforcer. Aujourd'hui les bases sont posées et les travaux vont se poursuivre dans les routes tracées.



#### 4.4 • Analyse du département OSA

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : OSA: Ondes et Systèmes Associés ; M. Thierry MONEDIERE
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	11	11
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	5	5
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)	14	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	23	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	7

- Description synthétique

Le département étudie l'interaction des ondes électromagnétiques avec l'environnement (milieu, bâtiments, objets, électronique, vivant), essentiellement dans le domaine impulsionnel et transitoire. Il a développé 4 projets scientifiques : CEM, Dispositifs impulsionnels ULB, Antennes multifonctions, Réseaux sans fils. A noter que 2 permanents d'OSA émergent à 100% au projet transverse bio-électro-photonique

Le département privilégie le développement d'approches expérimentales et de modélisation numérique ; il regroupe 9,7 ETP + 1,5 ETP pour le programme transversal bio-électro-photonique (à noter que 2 permanents d'OSA -P. LEVEQUE, D. ARNAUD-CORMOS- effectuent la totalité de leur recherche dans ce programme transversal). Il est situé sur 3 sites géographiques : la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université de Limoges, le Technopôle de Limoges et l'IUT de Brive.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Le comité a noté une très forte augmentation de la production scientifique depuis le dernier quadriennal, notamment en termes de revues internationales (dont le nombre a augmenté de plus de 80%). Il y a également 22 communications invitées. Le nombre de thèses soutenues est élevé (42), le nombre d'HDR est faible et devrait être amplifié.

De nombreuses collaborations scientifiques ont été développées et se poursuivent actuellement.



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

Le département a développé une très bonne activité avec une bonne reconnaissance, surtout nationale, mais inégale suivant les projets : les projets « antennes multifonctions » et « CEM » ont un bon rayonnement, « Dispositifs impulsions ULB » semble plus en retrait, quant au projet « réseaux sans fil », il correspond à une activité naissante vue par le comité comme une prise de risque.

Le « best student paper prize award » a été obtenu à IWAT 2010 (« Small Antennas and Novel Metamaterials ») et le prix du meilleur poster aux JCNM2010.

OSA a assuré l'organisation de la conférence CEM2010.

Le département travaille en étroite collaboration avec le centre de transfert de technologie CISTEME et a déposé 12 brevets durant le quadriennal (dont 9 dans le projet « antennes »). Il a également un grand nombre de contrats industriels (38), 6 ANR, 5 contrats régionaux, 2 FUI (Fond Unique Interministériel) et 3 contrats internationaux.

Un nouveau laboratoire commun avec le CEA est en voie de création pour début 2011.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est principalement orienté vers le développement des domaines de recherche actuellement en cours, développer la participation aux programmes transversaux et engager des actions communes avec d'autres départements.

Les objectifs proposés sont à relativement court terme et sont principalement basés sur les compétences acquises. Le comité propose de mener une politique de développement et d'affectation des moyens plus volontariste afin d'accroître la synergie entre les équipes.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Le département a une approche globale des thèmes, à la fois théorique et expérimentale.

Le comité note avec satisfaction que le programme transversal « bio-électro-photonique », issu des travaux du Département, est original et parfaitement reconnu nationalement et internationalement. Il note en outre que le programme transversal « qualité de service » va permettre de créer une synergie entre le département OSA (Antennes et réseaux sans fil), le département C2S2 (étude des systèmes de télécommunication) et le département SIC (systèmes de communication sans fil).

L'analyse de 2007, qui soulignait que « Les recherches du Département sont développées autour de 5 projets qui semblent relativement disjoints. En effet, seuls deux enseignants-chercheurs émergent à plusieurs projets, ce qui donne pour impression que les activités sont cloisonnées » semble toujours d'actualité.

- **Points forts et opportunités :**

- Bonne production scientifique globale, avec une forte augmentation de la production dans les revues depuis 2007.
- Très bonne activité de transfert industriel, notamment pour le projet Antennes (9 brevets)
- Une équipe est entièrement dédiée à la CEM, ce qui constitue un point original en France. Elle a une forte activité logicielle dans ce domaine.
- Bonne production de travaux de thèse depuis 2006 avec un total de 42 thèses.
- Les recherches du département OSA s'appuient sur un nombre important de doctorants.
- Beaucoup de contrats industriels sont en cours.



- Approches théoriques et expérimentales innovantes.

- Points à améliorer et risques :

La synergie entre les 4 équipes du département semble relativement faible, mis à part pour les équipes « antennes » et « réseaux sans fils ». La cohérence entre ces différentes activités demande à être affirmée.

Le comité a noté une disparité entre les différentes équipes en terme de production scientifique. Elle encourage « réseaux sans fils » à mieux valoriser ses travaux à travers des revues et conférences scientifiques.

Le comité encourage l'équipe CEM à mieux diffuser ses outils numériques au sein du Département et de XLIM plus généralement. Elle aurait intérêt à se rapprocher de C2S2 pour ses activités en relation avec les composants actifs.

Le comité encourage le Département à avoir une action plus forte en international afin de participer à des projets de recherche européens et de développer sa visibilité (le nombre de conférences invitées à des congrès internationaux est un bon critère de visibilité).

- Recommandations :

- Mieux se positionner par rapport au contexte national ou international.
- Développer des participations à des projets de recherche européens/internationaux.
- Renforcer les collaborations internationales d'OSA par l'accueil/l'échange de doctorants, post doc et de permanents.
- Augmenter le rayonnement international d'OSA
- Mieux mettre en évidence la recherche prospective, qui comporte des risques, et développer une vue stratégique à plus long terme (à 5 ans par exemple).
- Développer une stratégie globale accentuant la synergie entre les différentes équipes d'OSA et avec les autres départements d'XLIM.



#### 4.5 • Analyse du département PHOTONIQUE

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : PHOTONIQUE ; M. Alain BARTHELEMY
- 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	13
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	7	8
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)	14	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	3	3
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	22	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	15	14

- Description synthétique

Le département Photonique est issu du regroupement, lors de la création du laboratoire XLIM en 2006, de 3 équipes de l'ancien laboratoire IRCOM (les équipes "Optique guidée et intégrée", "Optique cohérente et non linéaire" et "Composants micro-optiques et microélectroniques"). La nature des activités de Photonique est essentiellement expérimentale et technologique, même si, comme il se doit, un soutien par le biais de simulations numériques est souvent présent.

Les domaines d'activité du département sont : les fibres optiques, les fibres optiques micro- et nanostructurées, les sources et lasers à fibres innovantes, les systèmes lasers, la photonique non linéaire, l'optique des phénomènes ultrarapides, le traitement optique du signal imagerie par synthèse d'ouverture et la biophotonique.

L'équipe (du 1/01/2006 au 30/06/2010) est composée de :

- 51 personnes :
  - 5 PR, 8 MCF (dont 2 HDR), 2 DR CNRS, 5 CR CNRS (dont 3 HDR), 2 IR CDI, 2 Administratifs CDI, 3 Postdoc, 2 IR (HDR), 1 ATER, 22 doctorants
- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

La qualité et variété de la production scientifique font de Photonique un acteur majeur à l'international : à titre indicatif, ACL dans 30 revues différentes dont 1 Science [IF : 29,8], 3 Physical Review Letters [IF : 7,3], 10 Astronomy and Astrophysics [IF : 4,18], 3 Applied Physics Letters [IF : 3,6], 30 Optics Express [IF : 3,3] et 22 Optics Letters [IF : 3,1], et par ailleurs 17 brevets déposés.



XLIM a été le pionnier français dans le domaine des fibres et, encore récemment, le laboratoire s'est distingué à l'international par des résultats marquants concernant les fibres à coeur creux et les fibres de type Bragg. Par ailleurs le département occupe une place particulière dans le paysage national relatif à la Photonique. Il est le seul laboratoire dans lequel les fibres optiques, qu'elles soient passives ou actives, sont au coeur d'autant de systèmes et avec une telle diversité d'applications. Le comité apprécie l'excellente qualité de la production scientifique du département.

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

Plusieurs distinctions ont été octroyées durant le quadriennal :

- Activités mises en exergue par le CNRS :
  - "Faits marquants CNRS-INSIS" 2009
  - "Faits marquants CNRS-INSIS" 2010 (avec MINACOM)
- Prix de thèse Cassaing 2006 (M. Lelek)
- Articles mis en exergue par des sociétés savantes :
  - 4 dans le Virtual Journal of Ultrafast Science (Am. Inst. of Physics)
  - 1 dans le Virtual Journal of Biomedical Optics (Opt. Soc. of America)

Le recrutement, en provenance de l'Université de Bath, de Fetah BENABID (DR) [Fellow OSA 2010, prix Fresnel 2005 (EPS)] renforcera le potentiel recherche de Photonique dans ses thématiques et ouvrira de nouvelles opportunités (h.index : 17; Citations : 1043; Average citation rate : 23 - ISI Web of Science - 8 dec 2010).

Une nouvelle tour de fibrage a été installée.

La production du département est importante avec 2 chapitres d'ouvrages, 17 brevets, 173 revues internationales (avec comité de lecture), 48 communications invitées, 103 communications internationales, 22 thèses et 2 HDR.

Au cours des deux années écoulées, l'objectif commun a été de renforcer les sujets de recherche amont, en particulier au travers du recrutement de jeunes chercheurs et enseignant-chercheurs. Les thèmes concernés sont les suivants : fibres optiques contenant des nanoparticules de métal ou de semi-conducteur (2008), fibres à coeur creux remplies de gaz (2008), techniques d'imagerie non linéaire en biophotonique (2007). Ces nouveaux entrants ont souvent été prioritaires pour recevoir l'appui d'un contrat doctoral attribué au département.

Le département mène de nombreux contrats: 7 internationaux (dont 1 FP6), 18 réseaux nationaux (dont 9 ANR), 32 industriels (et organismes), 14 autres.

Un accord cadre est en cours de finalisation avec Astrium, 2 start-up sont en cours de création et 2 autres en gestation.

- **Appréciation sur le projet :**

A moyen terme, le département souhaite renforcer les liens multidisciplinaires (Chimie des matériaux et moléculaire, DMI, informaticiens de l'image, biologistes et médecins.

Le contexte Labex  $\mu$ -LIM est favorable au développement futur du département.

La prise de risque est mesurée et le projet scientifique est solide et bien construit.



- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

La recherche de ce département est organisée avec une grande cohérence, autour d'un dénominateur commun, la fibre optique. Celle-ci est soit l'objet même des travaux de recherche de Photonique, soit elle constitue le composant autour duquel les activités sont développées. L'ensemble des thèmes de recherche abordés s'inscrit par ailleurs dans une discipline, la photonique, qui est reconnue comme stratégique par la Commission européenne et le SNRI.

Cinq projets sont conduits à l'intérieur du département, autour de thèmes innovants qui couvrent des défis importants du domaine :

- le développement de fibres nano/microstructurées air-silice, et de fibres à cœurs intégrant de nouveaux matériaux (en collaboration avec MINACOM),
- le développement de fibres à structure composite complexe, qui ouvrent à de nouvelles sources laser, par leurs domaines spectraux ou leurs niveaux de puissance (en collaboration avec MINACOM),
- le développement de nouveaux outils à base de fibres optiques pour l'imagerie à l'échelle cellulaire et tissulaire, visant l'analyse endoscopique (en collaboration avec DMI),
- la préservation de la qualité spectrale pour les rayonnements laser émis à forte puissance ainsi que le déclenchement de lasers fibrés par le biais de micro-miroirs de nouvelle génération (en collaboration avec MINACOM),
- le développement de techniques originales de caractérisation d'impulsions ultrabrèves ainsi que le traitement par voie optique de signaux qui, eux-mêmes, se situent dans le domaine de l'optique ou de signaux électriques à hautes fréquences, du GHz au THz (en collaboration avec C2S2).

Les 5 projets sont réalisés par un nombre équilibré de membres, tant au niveau des enseignants-chercheurs que des chercheurs CNRS (hormis peut-être dans le projet « Systèmes laser », qui comprend pour grande partie des chercheurs CNRS), ainsi qu'en nombre de jeunes doctorants.

Parallèlement à ces cinq projets, bien identifiés et complémentaires, le département s'investit fortement dans 2 des 4 axes transversaux du laboratoire, l'un étant dirigé et l'autre codirigé par un membre du département.

Le premier axe transversal, dédié à la Bio-électro-photonique, développé avec les départements OSA, DMI et Photonique elle-même, vise en partie à mettre au point des systèmes optiques d'excitation et d'analyse ultra-rapides pour l'étude d'objets biologiques. Les résultats se sont déjà traduits par des démonstrateurs. On peut noter que ces travaux ont notamment conduit à l'obtention de nombreux contrats, à la publication de 47 articles dans des revues scientifiques internationales, au dépôt de 13 brevets et aux soutenances de 7 thèses de doctorat et 1 HDR.

Le second axe transversal, Imagerie Radar et Optique (IRO), développé avec le département OSA dont la direction est assurée par un membre de Photonique, vise des applications au domaine du spatial ou à des environnements planétaires. Cet axe a donné lieu à de nombreux contrats, en particulier industriels/organismes. On dénombre, par ailleurs, la publication de 24 articles dans des revues scientifiques internationales, ainsi que le dépôt de 13 brevets et les soutenances de 4 thèses de doctorat et 2 HDR.

Par ces opérations transversales, le département Photonique s'ouvre à des domaines porteurs, comme la biologie, la médecine et l'espace, et il renforce les liens qui le lient aux autres départements du Laboratoire XLIM. Au-delà de ces interactions internes, Photonique a établi un nombre très important de collaborations locales, nationales et internationales.

- Points forts et opportunités :

- cohérence du projet de recherche du département, centré autour de la fibre optique, avec un équilibre entre recherches amont et appliquées,



- savoir-faire dans la conception et la fabrication des fibres optiques,
- ampleur des collaborations internes au sein du Laboratoire XLIM dont Photonique est un élément-clé (25 des 29 ACL communes à 2 départements d'XLIM sont cosignées par Photonique), et implication majeure dans les axes transverses IRO et BEP,
- ampleur des collaborations internationales (39% des ACL de Photonique sont cosignées par des collaborateurs étrangers),
- contributions aux 50 ans du Laser (Bordeaux, Ecole Polytechnique, Arts et Métiers Paris, Limoges) accroissent le rayonnement du département.
  - Points à améliorer et risques :
- participation à des projets européens en décroissance,
- lacune en support technique qualifié, de type IR, qui risque de s'accroître par le développement de la plate-forme PLATINOM, et par l'ouverture thématique à la biologie qui implique l'installation d'expérimentations particulières et de compétences associées,
- développement à l'international de centres de recherche richement dotés, actifs sur les mêmes domaines, tels que ICFO - Institut de Ciències Fotòniques à Barcelona, CUDOS - The Centre for Ultrahigh Bandwidth Devices for Optical Systems à Sydney, COPL - Centre d'Optique, photonique et laser à Québec, ... qui traitent des mêmes thématiques,
- difficulté d'attirer de bons étudiants en thèse, à l'image d'XLIM en général.
  - Recommandations :
- maintenir la stratégie de recherche cohérente actuelle du département Photonique, ainsi que la participation aux 2 axes transversaux IRO et Bio-électro-photonique,
- maintenir l'effort de publication et de collaborations internationales actuels de Photonique,
- développer, au niveau de Photonique et/ou du Laboratoire XLIM, une stratégie de recrutement de bons étudiants en thèse via le soutien à des accords d'échange internationaux des programmes de master des universités de Limoges et de Poitiers (voire du PRES),
- accueillir des biologistes d'autres laboratoires collaborateurs, dans le cadre du programme "Hôtels à projets", plutôt qu'en intégrer au sein de l'XLIM, de manière à leur préserver un environnement de recherche dans leur culture propre.





#### 4.6 • Analyse du département SIC

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : SIC: Signal Image et Communication ; Mme Christine FERNANDEZ-MALOIGNE
- 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)	33	39
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	1
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)	19	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	4	4
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	30	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	10	12

- Description synthétique

Le département SIC (Signal, Image, Communications) est situé à Poitiers près du Futuroscope. Initialement intégré à l'ex-IRCOM, le SIC a ensuite été FRE CNRS, mais cette tutelle lui avait été retirée lors de la structuration en gros laboratoires. Le SIC a pour autant poursuivi ses activités de recherche et a trouvé sa place dans un rattachement à XLIM, dont il fait partie depuis janvier 2008. Des articulations avec d'autres départements de XLIM ont été construites, et un programme transversal soudant plusieurs volets d'activités a été défini en 2009 et est maintenant en cours.

Ce département de XLIM compte 43 permanents (8 PR, 25 MCF, 1 CR CNRS, 4 ITA, 5 ingénieurs), un technicien en CDD et 37 doctorants, ATER et Post-doc. Un PR 27°, un MCF 27° et un MCF 61° ont été recrutés à la rentrée 2010. Il est à noter que le département SIC porte toute la recherche en STIC de Poitiers.

Les thèmes de recherche sont articulés suivant trois équipes dont deux relèvent des images et la troisième des communications. Les thématiques des différentes équipes (ICONES-Images COuleur mouvemeNt rElief surfaceS-, IG-Informatique Graphique- et SYSCOM-SYStèmes de COMmunication-) sont cohérentes et équilibrées. Chaque équipe comprend 9 à 12 permanents, dont quelques-uns ont de lourdes charges administratives locales (direction d'IUT, doyen d'UFR, direction du département) ; une personne est en délégation pour création d'entreprise. La moyenne d'âge des permanents est relativement faible (<40 ans).

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

La qualité scientifique est très bonne. Elle touche aussi bien les revues spécialisées des domaines de compétence (images, couleur, signaux, réseaux, ...) que des publications plus transversales. Le nombre de « peu producteurs » est faible, mais le département SIC reste malgré tout un peu en retrait par rapport aux autres



départements du laboratoire XLIM, notamment en ce qui concerne la production scientifique et les collaborations intra-XLIM.

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

Le département SIC est très présent sur la scène nationale ; il est visible via des thématiques pointues au niveau international. Davantage d'échanges internationaux devraient augmenter son attractivité.

Il est constitué de nombreux profils scientifiques : CNU 27 (40% des membres scientifiques permanents), 61 (40%) et 63 (20%) ; le découpage des équipes assure des domaines de compétences bien identifiés ainsi qu'un fort potentiel exploité pour les collaborations aussi bien au sein de SIC que maintenant avec XLIM. En effet, le SIC a initié plusieurs travaux avec le département DMI. Ainsi depuis 2010, le programme transverse QoS établit des collaborations avec les départements C2S2 et OSA.

Les chercheurs participent aux GdR de leurs disciplines, avec pour certains une implication dans leur animation (GdR ISIS). Des développements logiciels ont été mis à la disposition de la communauté scientifique : bibliothèque de traitement d'images dans le cadre d'une compétition TRECVID ; bibliothèque d'analyse de mouvements fluides (Slip, APP) ; noyau de modèleur géométrique (MOKA, projet RNTL) en licence libre ; un logiciel de simulation 3D du canal radio (RapSor, APP 2007). Deux plate-formes sont en développement via le 13ème CPER .

Le département SIC gère un grand nombre de contrats : 5 contrats internationaux, 13 contrats nationaux en réseaux, 19 contrats organisme/industrie dont 5 CIFRE, et 17 contrats Région/FEDER/DGA. La valorisation est également visible par la création d'une start up et par un brevet.

- **Appréciation sur le projet :**

Dans son projet, le département SIC poursuit son positionnement thématique, il conforte également les interactions entre les trois équipes dont les thèmes ont été recentrés. Dans le cadre des synergies avec XLIM, on note une démarche volontaire pour aller vers les autres départements et pour bien articuler l'apport de chacun dans les recherches. Enfin, le programme transversal QoS (Qualité de Services), qui a démarré en 2010, est porté par SIC, implique deux autres départements, et montre des enjeux d'études très novateurs via les réseaux sans fil, les ondes et antennes, la simulation avec des objectifs d'applications émergentes pour le bâtiment, la santé, etc. Il s'agit d'un projet scientifique exploratoire associant des acteurs pertinents et compétents.

Le projet de recherche est cohérent ; il inclut quelques recentrages de thèmes qui amélioreront la visibilité du département. Il faut continuer à bien identifier des bases scientifiques suffisamment larges et à les structurer.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Le découpage en trois équipes du département est en adéquation avec les communautés scientifiques et les sections CNU (61° pour les aspects signaux, couleur, multi-résolution, 27° pour les aspects objets, modèles topologiques et géométriques, 63° pour les aspects réseaux sans fil et communications). Ceci permet à chacun de bien évoluer dans son groupe de compétences, en approfondissant son secteur thématique, tout en ayant en permanence des sujets de collaborations avec les deux autres équipes. Ceci induit des publications, des projets, des développements logiciels et des thèses sur des compétences croisées.

L'équipe ICONES marque sa spécificité autour de la couleur numérique, des modèles multi-résolution et stochastiques, des interactions lumière-matière et de la qualité d'usage. L'équipe IG est spécialiste des modèles topologiques et géométriques avec des préoccupations en rendu réaliste. L'équipe SYSCOM est spécialisée dans l'approche systèmes des communications sans fil dans des environnements électromagnétiques difficiles, pour des applications multimédia.

Globalement on note que, dans chaque projet, les acteurs s'impliquent aux niveaux local, régional, national et souvent international. L'activité de chacun est bien identifiée dans son domaine de recherche. Les



exposés ont été de grande qualité ; ils ont bien complété les documents fournis pour faire apparaître la cohérence scientifique et la pertinence des axes au sein des équipes.

- **Points forts et opportunités :**

Le SIC est un département à fort potentiel, notamment en raison de sa taille, de la faible moyenne d'âge de ses membres et de nombreux recrutements récents. Ses thématiques de recherche sont cohérentes et bien structurées. Les relations avec l'Université de Poitiers, dont dépendent tous les EC de SIC mais qui n'est pas tutelle d'XLIM, sont efficaces (accords pour la gestion des contrats de recherche). L'intégration dans XLIM est réellement construite, et la direction du laboratoire accompagne les projets et collaborations.

Pour les trois équipes, on note un bon niveau de contrats industriels, des activités de valorisation, des contrats ANR et FUI. Les domaines d'applications sont très variés : cinéma numérique et arts, sécurité routière, agroalimentaire, cosmétologie, ophtalmologie, santé, sciences de la vie, géologie, paléontologie, transport terrestre (automobile et ferroviaire), habitat durable etc.

**Equipe ICONES : déclinée suivant 2 axes**

Une grande partie des activités émerge à partir des compétences de l'équipe sur la couleur : acquisition, restitution, traitement, qualité. Il en est ainsi des traitements vectoriels, entre autres multi-échelles ou stochastiques, qui sont ensuite étendus à d'autres espaces ; ceci assure des outils mathématiques originaux et efficaces (par exemple en morphologie mathématique pour les espaces couleurs ou en évaluation de la qualité). L'équipe s'appuie sur une salle d'évaluation psychovisuelle, dans laquelle les expériences sont développées de manière très contrôlée et pour partie en collaboration avec un laboratoire de neurosciences. Ce contexte ouvre la voie à l'étude de la qualité d'usage dans des contextes variés, ce thème étant très prisé dans les recherches internationales actuelles. L'équipe ICONES est impliquée au niveau régional (séminaires, PPF, 13° CPER), national (GdR ISIS, création d'une école d'hiver sur la couleur ayant rassemblé 100 participants), international (projet européen IST Edcine). Ses membres participent à des comités (comités internationaux de normalisation ISO/JPEG ; comités techniques de la Commission Internationale de l'Eclairage) ; sa visibilité internationale continue à s'étendre (coordination en cours d'un ouvrage sur la couleur chez Springer).

**Equipe IG : déclinée suivant 4 axes, passe à 3 axes**

L'équipe IG travaille sur la modélisation, la manipulation et le rendu d'objets structurés en dimension arbitraire. Les chercheurs de cette équipe forment un cœur de compétences dans les domaines de la modélisation géométrique à base topologique et de la géométrie discrète, des modèles hiérarchiques, de l'intégration des méthodes formelles et des algèbres géométriques. Un modèleur géométrique à base topologique a été développé, ainsi qu'un logiciel de simulation basé rayon pour le rendu réaliste. Les liens entre espace discret et espace continu sont particulièrement explorés avec des applications originales (débruitage vidéo, antialiasage temporel). Les travaux en rendu réaliste amènent aussi des innovations (calcul d'ombres douces, modèles à base d'images). L'équipe a une visibilité nationale, bâtit des collaborations, est une référence internationale sur des domaines ciblés.

**Equipe SYSCOM : déclinée suivant 3 axes**

Le positionnement de cette équipe est complémentaire des thématiques du département OSA (OSA étant plus orienté vers l'expérimentation et le traitement d'antennes) et du département C2S2 (orienté vers les systèmes de télécommunications). Il s'agit pour SYSCOM de se concentrer sur la modélisation et la simulation d'un point de vue des réseaux sans fil, par la prise en compte du canal réaliste. Ceci assure d'une part des collaborations au sein de SIC, et d'autre part la pertinence du programme transversal QoS. Les 3 axes (transport, santé, bâtiment intelligent) intègrent des préoccupations de contraintes énergétiques. Des liens forts existent avec quelques partenaires internationaux bien ciblés.

Le développement de la plate-forme (banc de transmission radio reconfigurable d'images et de vidéos) sera un pivot essentiel des collaborations avec les autres projets.

L'équipe prévoit l'intégration de 4 EC électroniciens en 2011, ce qui lui permettra d'augmenter à terme ses interactions avec le département OSA.



- Points à améliorer et risques :

L'investissement scientifique à travers des niches est source de stimulation et apporte une certaine dynamique, mais il peut être difficile de le faire évoluer autour d'une base scientifique commune. De même il faut bien définir le centrage scientifique accompagnant les collaborations dans lesquelles se déroulent les applications, pour ne pas trop éparpiller les sujets de recherche. Ces contrats de recherches sont nombreux, mais il y a peu de brevets en regard. Il faut avoir une politique de sélection des contacts « par la recherche », par exemple pour intégration dans des projets ANR, ou financements de thèses Cifre. Attention également aux conséquences des valorisations logicielles portées par une seule personne.

La volonté de travail avec d'autres domaines (maths, physique, sciences humaines et sociales) est affichée ; il faut bien établir les complémentarités et les synergies possibles. Il faut aussi veiller à ce que chacun se focalise sur des sujets bien identifiés.

Dans l'animation scientifique, les séminaires communs à SIC pourraient être plus fréquents, de manière à bien assurer l'ouverture scientifique, sur une base commune, de tous les membres du département SIC.

Il faut poursuivre les contacts avec les autres départements d'XLIM, d'autres pistes sont certainement à explorer.

- Recommandations :

Il est important de continuer à aider les MCF dans la préparation et la rédaction de leur HDR, en accompagnant au mieux les différentes étapes (co-encadrements, contrats et projets, prises de responsabilités).

Il faut amplifier les échanges avec des laboratoires extérieurs (et étrangers) par des séjours des permanents, par des brassages lors de l'engagement des post-doc et des ATERs, des recrutements de permanents et de doctorants. Une politique de ½ ATER, avec une ouverture significative vers la recherche, pourrait favoriser l'attrait pour des extérieurs.

Il faut veiller à faire soutenir les doctorants en 3 ans (plus éventuellement quelques mois) pour améliorer leurs possibilités de post-doc. Il faudrait éviter que certains des jeunes recrutés se retrouvent en surcharge d'heures d'enseignement. L'effort de publications en revues doit être renforcé.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
XLIM	A+	A	A+	A+	A+
C2S2: Composants Circuits Signaux et Systèmes	A	A+	Non noté	A+	A+
DMI: Département Mathématique Informatique	A+	A	Non noté	A+	A+
MINACOM: Micro et NANotechnologies pour les Composants Optoélectronique et Microondes	A+	A	Non noté	A+	A+
OSA: Ondes et Systèmes Associés	A	A	Non noté	B	A
PHOTONIQUE	A+	A+	Non noté	A+	A+
SIC: Signal Image et Communication	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
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>197</b>
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

Limoges, le 10 mars 2011

Le Président

à

Monsieur le Président  
AERES  
20 rue Vivienne  
75 002 PARIS

**Service Recherche**

Affaire suivie par V. REYTIER

Tél. 05 55 14 91 49  
Fax. 05 55 14 91 88  
recherche@unilim.fr

Nos réf : Rech&VR n°

**OBJET**

**Rapport d'évaluation S2UR120001481 – XLIM -0870669E**

Monsieur le Président,

Le personnel et la direction du laboratoire XLIM tiennent tout d'abord à remercier le comité d'évaluation AERES pour son travail d'expertise et ses différentes recommandations constructives que le laboratoire va prendre en compte pour affiner sa politique scientifique.


Le laboratoire se félicite des remarques générales très positives du comité, notamment celles relatives à la gouvernance, à la structuration scientifique pertinente du laboratoire, à l'excellence de la production scientifique, au rayonnement du laboratoire et également à son projet.

Les observations et commentaires des membres de la commission sur les différents points de l'évaluation, n'amènent donc pas de remarques particulières. Le laboratoire se sent conforté dans sa stratégie d'un développement scientifique orienté d'une part sur le cœur de ses compétences et d'autre part sur l'interdisciplinarité à l'interface de ses domaines de recherche.'

Pour les tutelles:

Les tutelles du laboratoire remercient le comité d'évaluation AERES pour la qualité de son travail d'expertise, et s'engagent avec le laboratoire à mettre en œuvre les démarches visant à satisfaire aux recommandations inscrites dans ce rapport.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de ma considération distinguée

  
J. FONTANILLE

