



**HAL**  
open science

## Laboratoire d'électronique et électromagnétisme

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Laboratoire d'électronique et électromagnétisme. 2013, Université Pierre et Marie Curie - UPMC. hceres-02032511

**HAL Id: hceres-02032511**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032511>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.


L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :  
Laboratoire d'Électronique et Électromagnétisme  
L2E  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie



Novembre 2012



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

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des Unités  
de recherche

*Le Directeur*

**Pierre Glaudes**



# Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2012-2013, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES.

NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

- Critère 1 - C1 : Production et qualité scientifiques ;
- Critère 2 - C2 : Rayonnement et attractivité académique ;
- Critère 3 - C3 : Interaction avec l'environnement social, économique et culturel ;
- Critère 4 - C4 : Organisation et vie de l'unité (ou de l'équipe) ;
- Critère 5 - C5 : Implication dans la formation par la recherche ;
- Critère 6 - C6 : Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport a obtenu les notes suivantes.

- Notation de l'unité : **LABORATOIRE D'ÉLECTRONIQUE ET ÉLECTROMAGNÉTISME**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
B	B	A	A+	A	A



## Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Laboratoire d'Électronique et Électromagnétisme
Acronyme de l'unité :	L2E
Label demandé :	UMR
N° actuel :	UR2
Nom du directeur (2012-2013) :	M. Aziz BENLARBI-DELAÏ
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M. Aziz BENLARBI-DELAÏ

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Raymond QUERE, Université de Limoges
Experts :	M. Jean Yves DADEN, Thales Communications et sécurité Gennevilliers M. Christophe LALLEMENT, Telecom Physique Strasbourg (représentant du CNU) M. Christian PERSON, Telecom Bretagne
Délégué scientifique représentant de l'AERES :	M. Alain CAPPY
Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :	M. Bertrand MEYER, Université Pierre et Marie Curie



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le laboratoire L2E (Laboratoire d'Electronique et d'Electromagnétisme) résulte d'une restructuration du LISIF effectuée en 2008 en parallèle de la restructuration des sciences de l'ingénieur à l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC) en 2007. Il a permis de resserrer et de recentrer les activités du LISIF qui avaient été considérées comme trop dispersées lors de la précédente évaluation. Le laboratoire, après quelques années d'errance dues à l'opération de désamiantage du bâtiment de Jussieu, a retrouvé ses locaux de Jussieu en octobre 2009 et bénéficie depuis lors d'une stabilité géographique propre à favoriser son développement.

La création du L2E a été réalisée sur la base du regroupement d'une partie des équipes/thématiques du LISIF en deux équipes qui apparaissent bien équilibrées : Electronique, Electromagnétisme

Cependant cette nouvelle organisation a été conçue comme une étape intermédiaire à la mise en place d'une réflexion approfondie sur la stratégie scientifique à aborder pour la période 2014-2018. Cette réflexion a conduit les membres du laboratoire à se regrouper en une seule équipe et à définir trois thèmes de recherches et un thème transverse. Cette nouvelle organisation a été mise en place dès le début de l'année 2012 en phase avec le renouvellement du directeur du laboratoire. Le laboratoire a souhaité que l'évaluation soit organisée sur la base de cette nouvelle organisation du laboratoire.

### Équipe de Direction

M. Aziz BENLARBI-DELAÏ, M<sup>me</sup> Hélène ROUSSEL et M<sup>me</sup> Chloé HAMEL-DELLEMBACH.

L'équipe de direction est constituée d'un directeur (M. Aziz BENLARBI-DELAÏ), d'une directrice adjointe (M<sup>me</sup> Hélène ROUSSEL) assistés d'une gestionnaire nouvellement recrutée (M<sup>me</sup> Chloé HAMEL-DELLEMBACH). Elle s'appuie sur un comité de laboratoire.

### Nomenclature AERES

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



Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	19	18	16
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés			
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>16</b>

<b>Taux de producteurs</b>	<b>88%</b>
----------------------------	------------

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	21	
Thèses soutenues	22	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	1	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	8



## 2 • Appréciation sur l'unité

Le L2E est un laboratoire qui compte 18,5 enseignants chercheurs parmi lesquels 88% sont publiants au sens de l'AERES. Ce laboratoire a connu des difficultés mentionnées par l'équipe de direction actuelle, tant dans son organisation que dans son fonctionnement, puisque la dernière évaluation a conduit à une réorganisation de ce laboratoire. Le comité de visite souligne l'effort méritoire mené dans ce sens. La production scientifique du laboratoire est en nette progression, mais se situe encore à un niveau qui peut être amélioré, notamment par le choix de revues de rang A à plus fort impact.

Le positionnement régional et national du laboratoire est bon. Il s'insère bien dans le tissu académique et industriel et a participé ou participe à 7 programmes ANR dont 2 en tant que coordinateur et un programme FP7. De plus le laboratoire a su établir des relations bilatérales avec de grands organismes ou avec des structures médicales dans le cadre du thème Applications Biomédicales de l'Ingénierie Électronique (ABILE).

La visibilité internationale est plus limitée et le départ programmé de chercheurs reconnus internationalement risque de réduire encore cette visibilité. Il est nécessaire de renforcer le potentiel d'encadrement du laboratoire en augmentant le nombre de HDR soutenues (1 dans la période écoulée). De même le nombre (3) d'enseignants-chercheurs (EC) bénéficiaires d'une Prime d'Excellence Scientifique (PES) est faible.

La décision de regrouper les EC en une seule équipe développant trois thèmes de recherche et un thème transverse est pertinente d'un point de vue de l'organisation générale du laboratoire mais le positionnement de ces thèmes au niveau scientifique peut encore être amélioré en incluant quelques axes forts de recherche plus amont et en évitant une certaine dispersion engendrée par les « commandes » industrielles au travers des financements de thèse. La répartition des forces entre les différents thèmes fait apparaître un bon équilibre entre les thèmes Micro et NANOélectronique (MINA) et Personnes et SYStèmes Communicants (P-SYS) et un léger déficit pour le thème Modélisation Électromagnétique pour la Détection RADAR (MEDRA). Le thème transverse ABILE ne dispose pas de chercheur affecté à ce thème et doit être alimenté par des projets issus des trois thèmes précédents. Cette situation risque de priver ce thème porteur de la possibilité de définir une stratégie scientifique en privilégiant des actions d'opportunité. Par ailleurs alors que les thèmes MINA et P-SYS apparaissent complémentaires et bénéficient d'interactions entre les différents EC, le thème MEDRA semble plus isolé et risque, du fait de sa faible taille, d'être plus exposé à des aléas conjoncturels du point de vue du recrutement de doctorants, d'obtention de financements de programmes de recherche ou encore de la disponibilité de l'un de ses membres.

Le nombre de doctorants dans le laboratoire est stable et s'établit à 21 doctorants (à la date de la visite). La moitié de ces doctorants effectue une thèse dans des entreprises sous forme de contrat CIFRE et de ce fait participe peu à la vie du laboratoire. L'autre moitié est financée grâce aux contrats doctoraux des deux écoles doctorales auxquelles est affilié le laboratoire et aux projets de recherche ANR. Cette part importante de doctorants « extérieurs » peut engendrer une certaine dispersion dans les sujets abordés. L'implication des EC du laboratoire dans la formation, et notamment dans les écoles doctorales est bonne

### Points forts et possibilités liées au contexte

Globalement, le comité a noté une grande motivation et une réelle cohésion du laboratoire, ce qui représente un atout certain pour son développement. Cette motivation a déjà engendré des progrès notables dans l'activité scientifique du laboratoire. Il peut s'appuyer sur un spectre de compétences solides et sur la volonté de pérenniser les activités d'électronique au sein de l'Université Pierre et Marie Curie en assurant le renouvellement des forces vives du laboratoire. L'implication des EC dans l'encadrement des doctorants et, plus généralement dans la vie du laboratoire, est très bonne et constitue un potentiel important pour poursuivre les progrès enregistrés lors du dernier contrat.

Le laboratoire bénéficie d'une bonne interaction avec un tissu industriel régional très riche et d'un environnement scientifique de qualité exceptionnelle, notamment dans le domaine des applications médicales. De plus la recherche de relations pérennes avec des organismes ou d'autres universités, menée dans le cadre général de la politique de l'Université est un atout non négligeable. La volonté de s'inscrire dans les différentes initiatives d'excellence (IDEX, IDEFI, LABEX SMART) constitue aussi une opportunité.

Enfin la stabilisation géographique du laboratoire sur le site de Jussieu et la volonté, affichée par l'université, de redonner une réelle visibilité à l'électronique au sein de l'UPMC sont des opportunités que le laboratoire doit savoir saisir.





## Points à améliorer et risques liés au contexte

Une certaine dispersion thématique, héritée du fonctionnement antérieur du laboratoire, et associée à une taille sous-critique constitue très certainement un point à améliorer pour atteindre l'excellence visée. Cette dispersion est liée à une activité de recherche qui s'oriente sur des critères plus opportunistes que stratégiques ce qui est très certainement lié à l'origine des financements de thèse. Il est aussi nécessaire de renforcer la vision du laboratoire sur la valeur ajoutée, pour le laboratoire et pour l'activité scientifique en général, des actions de recherche qui y sont menées. L'accueil de post-doctorants plus nombreux et sur des durées plus longues constitue un point dont l'amélioration contribuerait à renforcer la visibilité du laboratoire.

Par ailleurs le laboratoire doit être conscient des risques d'un affaiblissement du potentiel humain, lié à une moyenne d'âge relativement élevée, qui conduirait à un non-maintien des compétences. Enfin le risque de tarissement des ressources contractuelles du aux aléas de la conjoncture économique n'est pas à négliger.

## Recommandations

Le comité a apprécié le travail réalisé par le laboratoire sous la conduite de ses deux directeurs successifs pour restructurer les activités, l'organisation et améliorer la qualité scientifique. Il recommande vivement de poursuivre sur cette voie.

Cette réflexion doit s'appuyer sur une vision plus claire des axes stratégiques à développer en s'interrogeant sur l'articulation des différents thèmes, leur fonctionnement qui ne doit pas conduire à recréer, de fait, trois ou quatre équipes.

Plus spécifiquement, le comité recommande de réfléchir à certaines activités du thème P-SYS qui apparaissent trop aval, de concentrer ces activités sur le programme 'Green Radio pour Systèmes et Personnes communicants' GRASP qui semble ambitieux et est porteur de collaborations internationales ainsi que de les rapprocher plus encore du thème ABILE notamment pour ce qui concerne les 'Body Area Network' (BAN).

Le thème ABILE apparaît comme un thème porteur qui peut bénéficier d'un terreau très fertile lié à un environnement scientifique unique. Il conviendrait de développer une réelle vision des enjeux scientifiques - non seulement en termes d'application, mais aussi pour l'électronique- de ces applications biomédicales.

Le potentiel du thème MEDRA est réel et le comité recommande de poursuivre les négociations avec des partenaires qui pourraient apporter le support expérimental dont ne dispose pas le laboratoire du fait de son importance. Il serait aussi bénéfique d'envisager l'articulation de ce thème avec les autres activités du laboratoire et notamment au travers des compétences en propagation.

L'effort mené au sein du thème MINA pour rechercher des partenariats avec des technologues est à poursuivre, notamment dans le domaine de l'interaction lumière-matière. L'apport du laboratoire dans le cadre de tels partenariats peut être lié au développement d'actions de modélisation multiphysique pour lesquelles le laboratoire dispose de réelles compétences. Les liens avec le thème ABILE sont aussi à renforcer.

Le comité reconnaît les difficultés que peut rencontrer un laboratoire de la taille du L2E pour mettre en œuvre une stratégie scientifique du fait des ressources institutionnelles limitées. Aussi il recommande d'utiliser les contrats doctoraux obtenus auprès des écoles doctorales pour des actions de ressourcement du laboratoire dans le cadre de sa stratégie scientifique. La recherche de stages post-doctoraux plus nombreux et surtout de plus longue durée constituerait aussi un outil de mise en œuvre d'une stratégie scientifique de laboratoire.

Enfin le laboratoire doit effectuer un réel effort de positionnement au niveau national, qui lui permettra, par la suite, d'être un partenaire de poids dans le cadre des nombreuses collaborations internationales auxquelles participe l'UPMC.



### 3 • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le comité a noté avec satisfaction l'effort produit pour améliorer la qualité de la production scientifique. Celle-ci se situe globalement à un bon niveau avec une moyenne de 0,67 article à comité de lecture par enseignant - chercheur et par an sur la durée du dernier contrat quadriennal et une nette progression les dernières années. Même si l'impact de certaines publications reste encore limité, l'effort entrepris ne peut que s'avérer bénéfique sur la durée. L'analyse des publications sur l'année 2012 -réparties suivant les thèmes structurants du laboratoire- fait apparaître un certain déséquilibre entre ces thèmes. Par ailleurs on note que beaucoup des publications effectuées dans des revues à fort impact sont issues de quelques EC dont le rayonnement international est reconnu.

L'association avec des entreprises et des laboratoires de premier plan doit permettre de renforcer la qualité scientifique de la production. A titre d'exemple on peut citer l'activité 'ultra-miniaturisation des dispositifs à l'échelle sub-micronique et technologie de rupture' du thème MINA qui grâce à une association avec Thales Système Aéroporté et l'IEMN a pu obtenir un résultat à l'état de l'art mondial avec le nanocommutateur RF commandé optiquement. Par ailleurs certains résultats marquants ont fait l'objet de brevets (5 brevets déposés sur la période 2008-2012), ce qui traduit une bonne activité d'innovation.

Globalement les marges de progression de la qualité de la production scientifique sont importantes et le comité engage le laboratoire à poursuivre sur la voie engagée.

#### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le laboratoire a été impliqué dans 7 projets ANR dont un projet international et un programme STREP du FP7 Européen. Cela traduit une bonne implication scientifique dans les projets. Deux projets ANR-ASTRID acceptés doivent débuter en 2013. Pour la plupart de ces projets le laboratoire intervient en tant que partenaire scientifique. La définition d'axes stratégiques de recherche permettra sans doute d'orienter les partenariats vers une implication plus profonde et notamment par une plus grande prise de responsabilité au sein des différents projets. La définition de ces axes stratégiques et une implication plus importante doit constituer un gage de réussite des projets dans lesquels le laboratoire est engagé. L'interaction avec un tissu industriel très riche en Ile de France est un atout que le laboratoire sait utiliser comme en témoignent les projets menés en collaboration directe avec les industries et le nombre de thèses CIFRE préparées au sein du laboratoire. Il faudra cependant veiller à ce que ces interactions soient réellement co-pilotées par le laboratoire pour ne pas être entraîné vers des thématiques éloignées des axes stratégiques définis. A ce titre il serait bon que les doctorants CIFRE passent une partie significative de leur temps de recherche dans les murs du laboratoire.

Les membres du laboratoire sont impliqués à divers titres dans l'animation de la vie scientifique essentiellement sur un plan régional et national. L'un des membres bénéficie d'une réelle notoriété internationale. Le recrutement, récent, d'un professeur à l'expérience internationale doit permettre de renforcer cette notoriété et notamment en établissant des liens avec la Chine.

Les post-doctorants accueillis sont peu nombreux et les séjours sont souvent de courte durée (moins d'un an).

Cependant le réseau de collaborations s'avère très riche et il conviendra de renforcer le rôle du laboratoire au sein de ces collaborations.



### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'interaction avec le milieu socio-économique et culturel est de bonne qualité. Le laboratoire a su tisser des liens solides (accord-cadre) avec de grandes entreprises comme Thales Systèmes Aéroportés ou des organismes de premier plan. Le renforcement de ces liens est actuellement à l'étude. Par ailleurs la collaboration avec l'Université Libre de Bruxelles dans le cadre du projet GRASP apparaît particulièrement fructueuse et doit être approfondie. Enfin le travail initié avec l'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris (APHP) sur les applications médicales est particulièrement intéressant et doit être approfondi dans le cadre du thème ABILE.

L'interaction avec le milieu culturel a été marquée en 2008 par la publication du livre « La Joconde : essai scientifique ». Le CNRS a également retenu 'la miniaturisation de l'électronique des instruments spatiaux' comme fait marquant 2011.

5 brevets rédigés en collaboration avec des partenaires privés (4) et publics (1) démontrent les efforts réalisés pour valoriser les recherches partenariales.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

Depuis 2008, le laboratoire a entrepris une restructuration lourde tant au niveau scientifique que de la gouvernance. La décision de regrouper les forces au sein d'une seule équipe est tout à fait pertinente. L'organigramme du laboratoire est cohérent et les entretiens réalisés au cours de la visite ont permis de constater une adhésion du personnel à cette gouvernance. Par ailleurs le comité a noté avec satisfaction la volonté affichée de mutualiser les ressources instrumentales et informatiques au sein des deux pôles : Plateau Instrumentation et Caractérisation (PIC) d'une part et Réseau Informatique et Calcul (RIC) d'autre part. Ces deux pôles sont placés sous la responsabilité de BIATSS qui sont apparus particulièrement motivés pour mener à bien leur tâche.

Un conseil de laboratoire représentatif statue sur l'attribution des financements de thèse, sur le profil des postes à pourvoir ainsi que l'attribution de bourses de Master. L'animation scientifique repose sur l'organisation de réunions inter-thèmes.

De façon générale le comité a noté l'excellente implication des personnels dans la vie du laboratoire et leur volonté de réaliser des progrès significatifs. Le suivi des doctorants par les directeurs et co-directeurs de thèse s'avère aussi de très bonne qualité. On ne peut qu'encourager le laboratoire à poursuivre sur cette voie.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le laboratoire L2E est un laboratoire d'accueil des deux écoles doctorales

- ED SMAER (Sciences Mécaniques, Acoustique, Electronique & Robotique de Paris), UPMC
- ED ITE (École doctorale Informatique, Télécommunications et Électronique) UPMC, Telecom Paris Tech

Le L2E siège au conseil scientifique de l'EDITE et il participe à l'organisation de la soutenance à mi-parcours instaurée par ces deux écoles. Par ailleurs un professeur du L2E est membre du directoire de la recherche de l'UPMC.

Au cours de la période écoulée, 21 thèses ont été soutenues avec une durée moyenne de 44 mois. Cependant une analyse plus approfondie de cette durée moyenne de thèse révèle une nette amélioration de cette durée moyenne ces dernières années. Ce mouvement reste à amplifier et devra être renforcé grâce à l'apport de nouveaux HDR.

Au niveau des Masters le laboratoire contribue à l'accueil de stagiaires de Master 2 en y consacrant 4 financements par an, ce qui lui a permis d'accueillir 26 Master 2 lors de la période écoulée. Il offre aussi des possibilités de stage à des Master1.

Par ailleurs le laboratoire s'implique dans la réflexion sur le renouvellement des enseignements, notamment en électromagnétisme, et l'une de ses membres a été invitée, en 2012, à présenter ses réflexions sur l'enseignement de l'électromagnétisme, lors du forum AES (Advanced Electromagnetism Symposium).

Plusieurs membres du laboratoire exercent des responsabilités au niveau des masters et des licences générales et professionnelles.



Deux membres de l'unité font partie du directoire de la formation et de l'insertion professionnelle de l'UPMC dont un, professeur, en est le responsable. Par ailleurs le laboratoire exerce la responsabilité des stages du cursus en master d'ingénierie (CMI) au sein du réseau FIGURE ( Formation à l'Ingénierie par des Universités de Recherche).

Cette forte implication dans la formation est un atout non négligeable que le laboratoire entend utiliser au mieux pour le recrutement de jeunes doctorants dans un domaine qui a des difficultés à attirer de bons étudiants ; mais cela n'est pas spécifique au laboratoire. Dans ce domaine la volonté affichée par l'UPMC de redonner une réelle visibilité à l'électronique est une opportunité à saisir.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet du laboratoire s'appuie sur une réflexion menée dès le début de la période écoulée et a commencé à être mis en œuvre dès le début de l'année 2012. La structuration mise en place à cette date est celle choisie pour la présente évaluation. La structure scientifique repose sur trois thématiques dites « verticales » et une thématique « horizontale » transverse aux trois premières. On note la volonté de rassembler de réelles compétences qui jusqu'à peu s'exerçaient de façon trop dispersée. Les opportunités liées au contexte académique (politique interne de l'UPMC) et socio-économique (communauté scientifique et technologique très riche en Ile de France) sont réelles et le projet, de façon très pertinente, vise à saisir ces opportunités.

Construite autour des trois axes stratégiques que sont :

- le développement d'une électronique ultra rapide, associée à une communication optimale en termes de débit et de consommation,
- l'intégration de cette électronique dans des équipements médicaux ou spatiaux,
- une expérimentation virtuelle dans le domaine de l'électromagnétisme.

La cohérence de ce projet est bonne. Elle est renforcée par la mise en place de l'action transverse ABILE qui présente un fort potentiel de développement pour le laboratoire. Il faudra veiller cependant à dégager des actions scientifiques amont pour garder un bon équilibre entre l'activité contractuelle et l'activité amont.

Le laboratoire bénéficie d'un environnement partenarial d'excellente qualité (LABEX SMART, IDEFI, projet GRASP, grands groupes, organismes, partenaires de l'UPMC, ...) qui doit être exploité en renforçant la place du laboratoire dans cet environnement.

Enfin l'analyse SWOT réalisée par le laboratoire est pertinente et réaliste.



## 4 • Analyse thème par thème

### Thème 1 : MINA

Micro et NAnoélectronique

Nom des responsables :

M<sup>me</sup> Charlotte TRIPON CANSELIET et M. Zhuoxiang REN

Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein	Au 30/06/2012	Au 01/01/2014
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires	3,2	3,2
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires		
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)		
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants		
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche		
ETP de doctorants	7	
<b>TOTAL</b>	<b>10,2</b>	<b>3,2</b>



## • Appréciations détaillées

Le thème MINA pour « Micro et Nanoélectronique » traite des dimensions micronique et submicronique, et concerne l'étude des architectures et composants, en vue d'améliorer les performances spécifiques ou ultimes des dispositifs électroniques, optoélectroniques et mécatroniques. Il était constitué au 01/01/2012 de 9 enseignants-chercheurs : 3PR, 6 MCF dont 1 MCF-HDR, pour un total de 3.2 ETP.

Ce thème s'appuie fortement sur les 2 plateformes performantes du laboratoire, à savoir le Plateau Instrumentation et Caractérisation (PIC) qui regroupe l'ensemble des moyens dédiés à la mesure et au test, notamment les bancs de caractérisation électrique en DC et en AC pour circuits en boîtier ou en puce, les bancs de caractérisation colorimétrique, cryo-électronique et magnétique, et le Réseau Informatique et Calcul (RIC) qui apporte les outils CAO de conception et de modélisation, et les codes de calcul développés au laboratoire.

Trois des activités de recherche déjà présentes dans l'équipe Electronique (EL) se retrouvent maintenant dans la thématique MINA. Celle-ci a structuré ses recherches autour de 2 activités principales et d'une activité émergente.

La 1<sup>ère</sup> activité s'intitule Nanodispositifs Opto-RF et Nouveaux matériaux. La majeure partie de cette activité porte sur la conception, la modélisation et la caractérisation de dispositifs hyperfréquences en technologie intégrée pour atteindre des fonctions électroniques à fort potentiel de reconfigurabilité et de miniaturisation soumis à une commande spécifique externe sans contact (*contrôle optique*). Cette commande permet de mettre en jeu et d'exalter des interactions lumière/matière à fort degré de confinement comme la photoconductivité et la génération de plasmons de surface. Ces dispositifs sont conçus avec des matériaux issus de technologies semi-matures en partenariat avec des plateformes du Réseau des Technologies de Base (RTB).

Les résultats obtenus ici sont très bons, tant pour les publications (de rang A), que pour les contrats de recherche associés. Cette activité est couplée à un certain nombre de fructueuses collaborations académiques nationales et internationales, et collaborations industrielles (Thalès, DGA, ...); cela permet ici de maintenir une recherche de qualité, bien qu'étant à effectif réduit au sein de MINA. En effet, cette activité repose principalement sur une EC, et des doctorants et post-doctorants.

La 2<sup>ème</sup> activité concerne la recherche de solutions électroniques basse-température, basse-consommation. Elle vise à chercher des solutions innovantes, sur des technologies de circuits intégrés éprouvées, afin de faire émerger l'électronique d'instruments miniaturisés capables de fonctionner en milieu contraignant. Les instrumentations étudiées visent deux grands domaines : les sciences de l'univers et la médecine.

Dans le premier domaine, les efforts se sont orientés vers deux voies. La première voie concerne l'instrumentation cryogénique, pour la lecture de bolomètres supraconducteurs fonctionnant à très basse température (4K à 77K). Ce travail s'est développé à travers une collaboration avec le laboratoire AstroParticule et Cosmologie de l'IN2P3. Par ailleurs une action a été menée avec le Laboratoire LGEP pour la lecture et la caractérisation de bolomètres supraconducteurs (77K) ou semi-conducteurs (de 77K à l'ambiante) dans le cadre en particulier de l'action Européenne Marie Curie NANOTIME.

La seconde voie concerne l'instrumentation embarquée pour des missions d'exploration spatiale. Les recherches ici apportent des solutions sous forme circuits intégrés (donc faible poids) performants et fonctionnant en environnement spatial, donc tolérante aux radiations et aux variations de température. Cette activité s'est développée à travers des collaborations avec deux laboratoires d'instrumentation spatiale, le LESIA de l'observatoire de Meudon et le LPP de l'école Polytechnique.

Les résultats obtenus ici notamment dans le domaine l'instrumentation embarqués intégrés, fonctionnant en basse-température, ou/et tolérant aux radiations et aux variations de température, témoigne d'une expérience et d'un savoir-faire de premier plan, qu'il est impératif de soutenir.

La 3<sup>ème</sup> activité est une activité récente (émergente). Elle traite de la modélisation multi-physique de matériaux fonctionnels et de systèmes mécatroniques. Elle est liée au recrutement en 2010 d'un professeur des universités au L2E.



Cette activité concerne plusieurs aspects. Citons ici le développement de méthodes numériques pour la modélisation des phénomènes couplés, dans le cadre d'une collaboration avec l'Académie des Sciences de Chine. Une méthode de calcul des sensibilités du second ordre basée sur la méthode des éléments finis, de complexité de calcul proportionnelle au nombre de variables, a ainsi été développée et appliquée aux études de la variabilité dans des MEMS.

Le thème MINA fait état d'un certain nombre de collaborations et de liens avec le milieu académique et universitaire international (l'académie des sciences de Chine, la Forschungszentrum Jülich - Allemagne, l'ULB Bruxelles, NTU Singapour, ...).

Le rayonnement repose ici principalement sur 4 enseignants-chercheurs liés aux trois activités du thème. Trois membres du thème MINA sont conseillers et/ou experts scientifiques au niveau National (ANR, AERES, MESR, Régions) ou/et international (Agence Universitaire de la Francophonie, fonds de la recherche scientifique belge).

MINA a une très bonne visibilité internationale sur la plupart de ses thèmes de recherche. Cela se traduit surtout par des publications de qualité, un peu moins par la participation à des comités de programme (sauf pour l'activité 1).

Un effort doit être fait au niveau de l'attractivité académique et notamment en ce qui concerne les post-doctorants

Le thème MINA est bien intégré au niveau parisien et régional ; ainsi la valorisation de ses travaux se fait principalement par des publications et des projets collaboratifs (ANR en particulier, surtout sur la première activité). Cela permet à ce thème d'assurer le financement des recherches amont, tout en développant des applications, avec des partenaires académiques ou industriels.

Notons ici 3 brevets nationaux, et des collaborations particulièrement bien actives avec Thalès, et la DGA. Une des activités a été reconnue par l'INSIS comme un fait marquant en instrumentation en 2011 ([www.cnrs.fr/insis/recherche/faitsmarquants/2011/Asic.htm](http://www.cnrs.fr/insis/recherche/faitsmarquants/2011/Asic.htm)). Notons également en 2008 la participation au livre «La Joconde : essai scientifique» de Christian Lahannier.

L'organisation du thème s'insère parfaitement dans l'organisation de l'unité et donc s'appuie sur les ressources mutualisées (PIC, RIC). Il apparaît une bonne adéquation de la structuration du thème avec ses objectifs scientifiques. Le thème participe au Conseil de laboratoire 4 à 6 fois par an, et aux réunions inter-thème 6 fois par an depuis 2010 pour travailler notamment aux stratégies scientifiques du projet.

Quelques points restent obscurs par rapport à ce thème : certains enseignants-chercheurs du thème ne sont clairement pas identifiés par rapport aux activités associées. Il existe peu d'interactions visibles entre les 3 thématiques du thème et donc entre les chercheurs concernés.

La charge administrative et l'implication dans la formation par la recherche notamment pour certaines personnes actives dans le thème est notable. Le comité a constaté des responsabilités de parcours, de spécialités, et des implications dans deux écoles doctorales (ED SMAER, ED ITE), ou encore dans le directoire de la recherche de l'UPMC, ou la direction adjointe de la licence Electronique.

La qualité de l'encadrement des doctorants au sein du thème est assez souvent bien montrée au travers les publications avec ceux-ci dans des revues de rang A.



## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'objectif principal du thème MINA est la recherche des performances spécifiques ou ultimes de dispositifs analogiques intégrés.

Le projet scientifique proposé par ce thème se concentre sur 2 opérations principales :

1. Ultra-Miniaturisation des dispositifs à l'échelle sub-micronique et technologie de rupture, c'est-à-dire l'exploitation des nano-technologies,
2. Optimisation d'instrumentation par intégration sur technologie silicium (technologie éprouvée), c'est-à-dire la définition d'architectures innovantes pour l'instrumentation spécifique.

Nous nous trouvons ici dans une continuité des sujets de recherche existants depuis la création du département électronique, et continués à la naissance de MINA, ce qui est logique car ils sont clairement identifiés et reconnus aux plans national et international, au travers notamment des enseignants-chercheurs qui les portent.

Concernant la 1<sup>ère</sup> opération, la recherche amont sera l'étude et la sélection de matériaux éligibles pour composants électroniques, optoélectroniques et MEMS (nano objets, nano structuration de matériaux, matériaux fonctionnels). Il apparaît évident ici que des ressources humaines seront nécessaires pour mener à bien ce projet ambitieux et réaliste.

Concernant la 2<sup>ème</sup> opération, il s'agit de concevoir des circuits intégrés spécifiques, analogiques qui contiennent plusieurs fonctions électroniques, optoélectroniques et MEMS pour réaliser des instruments aux performances accrues, fiables et faible coût, pouvant fonctionner en environnements extrêmes (température, radiations ionisantes...) ou sensibles (milieux biologiques, corps humain...).

Cette opération d'élaboration de microsystemes instrumentaux multi-domaines nécessitera, pour réussir pleinement, de s'appuyer fortement sur la modélisation multi-physiques et multi-échelles et donc sur des compétences déjà existantes dans MINA.

## Conclusion

Les résultats obtenus (production scientifique, ...) pour chacune des 3 activités du thème sont de bonne qualité. Le thème MINA a des atouts et une expérience reconnue au niveau international. Sa participation dans des projets collaboratifs à l'échelle nationale et internationale atteste de son dynamisme scientifique et de son intégration. Un point à améliorer sera d'accroître le nombre de HDRs soutenues et donc présentes dans le thème.

Le projet à cinq ans est ambitieux et basé sur des compétences réelles du thème, mais les ressources humaines risquent de poser problème pour parfaitement le réussir, si tous les enseignants-chercheurs du thème ne sont pas tous engagés derrière ce projet. Rappelons que le nombre d'enseignants chercheurs de ce thème au 1/1/2014 sera de 3.2 ETP.





**Thème 2 : PSYS**

Personnes et SYStèmes Communicants

Nom des responsables :

M. David LAUTRU et M. Aziz BENLARBI-DELAÏ

Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein	Au 30/06/2012	Au 01/01/2014
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires	2,8	3,3
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires		
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)		
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	0	
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants		
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche		
ETP de doctorants	11	
<b>TOTAL</b>	<b>13,8</b>	<b>3,3</b>



## ● Appréciations détaillées

Même s'il est encore tôt pour juger des travaux de ce thème créé en début 2012, les activités du Thème PSYS sont basées sur l'étude de systèmes communicants dans les environnements de la personne et du corps humain. Ces activités originales bénéficient d'un environnement régional très favorable en Ile de France par sa proximité avec les grands hôpitaux (Pitié-Salpêtrière) et celle de PME innovantes (VectraWave par exemple). Les membres du thème ne sont encore qu'au début de cette activité et le champ de recherche est étendu ; c'est une vraie opportunité qui doit être saisie dans les 5 années à venir.

Les orientations scientifiques choisies pour le thème PSYS s'appuient sur les domaines d'expertise des enseignants-chercheurs impliqués dans ces recherches depuis de nombreuses années ('Stent' déjà développé par des membres du thème), en particulier au travers de collaborations avec le milieu médical ou institutionnel.

Il s'agit de définir des architectures matérielles et logicielles pour la mesure, la communication et la localisation pour les domaines de la santé et de la médecine mais aussi des loisirs . Nous sommes donc sur/ dans l'individu (implants) mais aussi dans son environnement immédiat à son domicile (avatars). Ce domaine novateur devrait permettre à ce thème, par le dépôt de brevets notamment, d'être reconnue et de s'inscrire dans la continuité.

Les objectifs pour du thème sont ambitieux car il s'agit d'être en mesure à moyen terme de proposer des solutions et des méthodes originales pour lever des verrous technologiques importants liés à la mobilité, à la sûreté, à l'implantabilité dans le corps humain de capteurs communicants et reconfigurables. Ces objectifs sont à mettre en regard des ressources humaines réduites du thème et il faudra de plus être attentif à la coordination du thème PSYS avec le thème ABILE ( projet important ) pour être sûr de les atteindre.

### Opération 1 : Etude de dispositifs embarqués et implantés communicants à bas débit

Il s'agit de faire la conception, la modélisation et la caractérisation de dispositifs implantables de capacité bas débit pour répondre aux besoins des domaines de la santé et de la médecine. Cette opération doit à terme proposer des équipements opérationnels pour télémonitoring, télédiagnostique, télésurveillance médicale.

Le partenariat est judicieux avec les hôpitaux et les industriels choisis. Le domaine de recherche scientifique lié à l'intégration et à la miniaturisation est source d'innovation pour résoudre les contraintes de basses consommations et d'alimentation sans fil.

### Opération 2 : Etude de systèmes communicants à haut débit

Il s'agit de faire la conception de systèmes communicants haut débit radio de type «last step to the subscriber » pour cela il faut abandonner le domaine de fréquences conventionnelles ( <20 GHz) et monter dans les fréquences millimétriques (>30 GHz ici # 60 GHz). Le but est d'augmenter le débit pour de la communication ou de la diffusion géographique (géocasting). La présentation qui est faite montre bien l'intérêt scientifique et décrit bien son environnement tant au niveau français qu'Européen. Le sujet est vaste et passe par une étape de création de 'chipset' de composants nécessitant des moyens matériels dont ne dispose pas le thème. Cette activité est déjà largement couverte par d'autres laboratoires ( IETR, IEMN, TELECOMM BRETAGNE, XLIM, IMEP). Il faut donc bien se poser la question du bienfondé de cette recherche au vu des objectifs du thème et trouver un différenciant pour pouvoir prétendre à pérenniser cette activité ce qui n'apparaît pas dans sa présentation.

### Opération 3 : Etude de mécanismes physiques de la propagation des ondes électromagnétiques autour de l'individu

Il s'agit d'étudier, de caractériser, modéliser puis de simuler dans une large gamme de fréquences, l'interaction des ondes électromagnétiques dans l'individu ou autour de celui-ci. L'élément différenciant de cette recherche est l'amélioration des expérimentations virtuelles menées dans le cadre des BAN ( Body Area NetWorks) par l'étude de l'influence de l'incertitude des données d'entrées sur les valeurs de sortie en prenant en compte la variabilité de l'environnement, des postures et des personnes. C'est un domaine innovant sur lequel les membres du thème PSYS travaillent déjà notamment avec un projet ANR. Les collaborations en place le sont avec des partenaires reconnus (Orange Labs , ULB , Université du Texas ). Ils ne peuvent qu'asseoir cette activité au sein du thème. L'étude de mécanismes physiques de la propagation des ondes électromagnétiques autour de l'individu complète cette approche en situant l'individu dans son environnement proche. Ce troisième thème risque toutefois de brouiller le message et surtout de disperser les moyens et les ressources.



Le thème PSYS dispose visiblement de collaborations pertinentes sur le plan national et international notamment avec l'université libre de Belgique. *Elle a manifestement cependant initié un travail de rapprochement avec les laboratoires reconnus ce qui paraît être une bonne approche.*

Les principales collaborations concernent Bruxelles et l'université du Michigan au niveau international, et les principaux pôles universitaires français sur le plan national. Il serait judicieux que les membres de ce thème PSYS profitent de leurs contacts pour se positionner dans des projets en lien avec leurs activités au niveau national pour acquérir une assise sur ces thématiques innovantes avant de vouloir s'étendre au niveau international.

Les membres du PSYS participent aux travaux de plusieurs conseils et comités pertinents pour leur activité, ce qui en font des points d'entrée intéressants (IETR, XLIM, écoles doctorales, comités de sélection de projet,...).

Il reste difficile par contre de percevoir la manière dont l'unité sélectionne et recrute les doctorants ; par ailleurs, l'effort en matière de post-docs paraît insuffisamment activé pour permettre de consolider les ressources vives du thème. L'association avec l'Université Libre de Bruxelles, à ce titre, est intéressante.

L'innovation que représente le thème PSYS pour le monde médical doit être source de brevets à déposer. Son positionnement par rapport au projet structurant ABILE est à clarifier ; une fusion engendrerait plus de clarté et une meilleure répartition des efforts humains et financiers.

Pour le thème PSYS, on notera des actions avec des entreprises de dimensions diverses, avec en particulier Vectrawave, ou encore Orange labs sous la forme de participations à des projets communs (projets ANR ou RAPID).

Le thème PSYS est positionné sur un domaine nouveau et porteur pour l'innovation. Les partenariats établis montrent une approche structurée et réfléchie. Cette démarche se veut complète car elle va de la phase de conception, simulation à la phase d'expérimentation.

L'étude de dispositifs embarqués et implantés communicants à bas débit est une source potentielle de brevets qui doit permettre d'asseoir l'équipe dans ce domaine en la faisant reconnaître sur la recherche. Il faut insister sur ce point ; cela doit être un objectif permanent des acteurs du thème.

Les objectifs des acteurs du thème sont ambitieux au vu de la taille de celui-ci. Il est important de noter que certaines des ressources sont mutualisées avec d'autres thématiques.

L'animation du thème est insuffisante (c'est peut être lié au positionnement de celle-ci par rapport aux autres thèmes). Ce point est important car la thématique est nouvelle et innovante et les recherches ont besoin d'être structurées au vu des moyens du thème et de ses ambitions.

La qualité de l'encadrement des doctorants a été particulièrement remarquée. Ce souci de qualité a été évoqué aussi bien par les doctorants que par les enseignants.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La stratégie annoncée pour le thème est d'aller vers :

- des architectures matérielles pour implanter des capteurs afin d'effectuer des mesures, communiquer et localiser,
- la modélisation des mécanismes physiques de la propagation autour de l'individu.

Il s'agit par ailleurs d'exploiter l'innovation sur ce thème nouveau en profitant d'un environnement de proximité favorable.

Les chercheurs doivent clarifier l'intérêt de cette thématique en la positionnant vis-à-vis ou dans le projet ABILE sur la modélisation du canal autour de la personne. Ceci paraît nécessaire pour mieux assurer l'intégration de ces chercheurs dans les activités du laboratoire.

Le point le plus délicat reste la prévision de réduction affichée des ETP à l'horizon de 5 ans, cette situation est à surveiller car le contexte n'est pas forcément favorable.



## Conclusion

Le thème PSYS apparaît motivant et innovant, et présente des activités originales, des opportunités de mise en place de partenariats pertinents et des perspectives réelles. Le thème PSYS mérite le soutien du laboratoire pour le renforcer et le pérenniser ou en le fondant avec le projet structurant ABILE (pour clarifier les objectifs et positionner le L2E sur cette thématique).



**Thème 3 : MEDRA**

Modélisation Électromagnétique pour la Détection RADar

Nom des responsables :

M<sup>me</sup> Muriel DARCES et M<sup>me</sup> Hélène ROUSSEL

Effectifs

Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein	Au 30/06/2012	Au 01/01/2014
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires	2,25	1,75
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires		
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)		
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants	1	
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche		
ETP de doctorants	3	
<b>TOTAL</b>	<b>6,25</b>	<b>1,75</b>



## ● Appréciations détaillées

Il est difficile d'évaluer objectivement le thème MEDRA seul puisque celui-ci a été créé en janvier 2012, à partir de l'équipe Électromagnétisme, sur la base des activités historiques en place depuis 2007 sur l'analyse des environnements terrestres de grandes tailles (zones urbaines, forêts, mer...). L'activité est centrée autour de l'amélioration des dispositifs radars par la modélisation électromagnétique complète de ceux-ci et de leurs interactions avec le milieu environnant étudié.

Les orientations scientifiques choisies pour le thème MEDRA s'appuient sur les domaines d'expertise des enseignants-chercheurs impliqués dans ces recherches depuis de nombreuses années, et en particulier au travers de collaborations avec le milieu industriel ou institutionnel (Orange Labs, ONERA).

L'arrivée en 2009 d'une équipe du L2S, spécialiste de la télédétection et de la modélisation électromagnétique, se traduit dans la structuration des opérations de recherches qui sont abordées dans le projet 2014-2018 au travers du thème MEDRA. La recherche est essentiellement tournée vers la modélisation et la simulation. La partie expérimentale nécessaire à la validation des modèles développés est plutôt abordée au travers des partenariats industriels et académiques.

L'objectif scientifique proposé pour MEDRA se veut raisonnable dans ses ambitions ; il prend en considération les ressources humaines réduites du thème et lui laisse l'opportunité de développer suffisamment ses activités scientifiques pour se positionner efficacement et durablement dans le projet 2014-2018.

### Opération 1 : Antennes pour les applications radar HF Transhorizon

L'activité de recherche portait initialement sur la conception d'antennes pour des systèmes radars fonctionnant des hautes fréquences (HF : 3MHz - 30 MHz) jusqu'aux ultra hautes fréquences (UHF : 300 MHz - 3 GHz). Les activités UHF ont été arrêtées en 2010, alors qu'elles portaient sur des travaux avec des partenaires pertinents, le laboratoire franco-singapourien SONDRRA (Supélec, ONERA, DSO National Laboratories [Singapour], National University of Singapore [NUS]). Le thème MEDRA se focalise ainsi sur les aspects radar HF, notamment les radars HF « transhorizon » pour l'observation et de surveillance à très longue portée

### Opération 2 : Modèles de diffusion EM pour l'environnement

Le second thème abordé est celui initié depuis 2008 avec le développement de modèles efficaces d'environnement pour les radars en mode bi-statique, à partir d'un modèle basé sur la Théorie Uniforme de la Diffraction (TUD) combiné au lancer de rayons afin de calculer le champ diffusé par des zones rurales ou urbaines.

Le changement de paradigme dans le thème MEDRA s'appuie sur la mise en évidence, en collaboration avec l'Onera, d'une justification théorique de la non-observation de l'onde de Zenneck, onde dite de surface, à la surface de la mer en bande HF (3-30MHz), mais également des conditions de son observabilité. Cette avancée est présentée comme un fait marquant par le laboratoire.

Un brevet a été déposé sur la définition d'un excitateur à ondes de surface en bande HF ce qui paraît être un point très positif, à condition que le laboratoire puisse bien valoriser l'intérêt applicatif de ces ondes. Il manque une mise en valeur plus importante de cette innovation afin de la positionner plus explicitement comme un élément fédérateur de la visibilité et de la reconnaissance du laboratoire.

Le laboratoire s'implique dans la compréhension et la modélisation des phénomènes physiques propres à la propagation des ondes basses fréquences à l'interface entre deux milieux. L'objectif est de favoriser la création et la propagation de modes particuliers pour les applications de radars à ondes de surface. Il s'implique également dans la caractérisation d'éléments rayonnants HF en champ proche, induisant la mise en place de techniques de transformation champ proche-champ lointain après décomposition du champ proche en ondes cylindriques. Dans ce cas, l'originalité des recherches demanderait à être mieux argumentée, et surtout mieux positionnée vis-à-vis d'activités comparables sur le plan national.

Le personnel impliqué dans le thème MEDRA travaille par ailleurs sur l'instauration de modèles électromagnétiques complexes pour la détermination de phénomènes de diffusion ou de détection sous couvert, sur la base d'une analyse bi-statique. Les éléments différenciant demanderaient également à être mieux définis sur cette activité, car elle peut s'avérer effectivement originale et cela aiderait à nouveau les membres du thème à asseoir leur notoriété.



Le thème dispose visiblement de collaborations pertinentes sur le plan national et international, même si elles restent limitées, en particulier géographiquement. Cependant, cette activité a manifestement initié un travail de rapprochement avec les laboratoires reconnus ce qui paraît être une bonne initiative.

Les principales collaborations concernent historiquement Singapour au niveau international, et la DGA ou l'ONERA sur le plan national, ainsi que le Centre Commun de Ressources en Micro-ondes à Marseille. Il serait assurément pertinent que les membres de ce thème profitent de leurs contacts pour se positionner dans des projets en lien avec les pôles de compétitivité en adéquation avec leurs activités, en particulier le pôle MER pour l'observation de l'océan.

Les membres du thème MEDRA participent aux travaux de plusieurs conseils et comités pertinents pour leur activité, ce qui en font des points d'entrée intéressants (ENSTA Bretagne, DGA, écoles doctorales, comités de sélection de projet,...).

L'innovation majeure du thème MEDRA sur les ondes de surface a donné lieu à un brevet ce qui paraît un point positif et structurant à terme.

Pour le thème MEDRA, on notera des actions avec des entreprises de dimensions petite à moyenne, en particulier avec IEEA Courbevoie sous la forme de participations à des projets communs (projets ANR/DGA RAPID et ASTRID).

Une convention et un accord-cadre sont en phase de signature avec l'Onera, ce qui permettra de pérenniser et de renforcer les recherches. A noter également une thèse CIFRE avec une PME ce qui paraît également bénéfique en termes de contact en prévision de projets collaboratifs futurs.

La logique scientifique, n'est pas en soi extrêmement ambitieuse, mais elle paraît par contre réaliste en prenant en compte les nécessaires structurations et mises en place effectives du thème au sein du laboratoire.

Le thème MEDRA ne paraît pas assez impliqué/acteur dans le thème transversal instauré pour les deux autres thèmes par le laboratoire, et qui ne recouvre pas suffisamment les activités de MEDRA.

La mise en place de séminaires internes pour promouvoir la connaissance ou les innovations avec depuis 2009 les Journées d'Orientation Réfléchies pour la Licence électronique sont à souligner.

Le thème MEDRA travaille visiblement en lien étroit avec l'école doctorale EDITE et également SMAE suivant des critères pas forcément explicités, l'ED SMAE étant plutôt orientée Sciences Mécaniques, Acoustique et Electronique. La qualité de l'encadrement des doctorants au sein du thème MEDRA a été particulièrement remarquée. Les interventions des enseignants en Ecole Doctorale et dans les formations au cœur des métiers demanderaient à être clarifiées car elles ne sont pas explicitement apparentes, de même que les responsabilités centrales.

Il reste également difficile de saisir la manière dont le thème s'y prend pour sélectionner et recruter les doctorants. L'effort en matière de post-docs paraît insuffisant pour permettre de consolider les ressources vives du thème.



### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La stratégie annoncée pour le thème est d'aller vers une chaîne d'expérimentation virtuelle, en soulignant la volonté de s'appuyer sur des moyens de caractérisation externes compte tenu des contraintes sous-jacentes de coût ou de place. Il s'agit par ailleurs d'exploiter l'innovation apportée au niveau des ondes de surface. Les chercheurs pourraient se projeter plus clairement sur l'intérêt de cette approche en termes de développement de nouvelles générations de radar en identifiant les intérêts et performances attendues.

Il est apparu des points de synergie originaux et surtout potentiellement complémentaires avec les autres thèmes, notamment ABILE sur la modélisation du canal autour de la personne. Ceci paraît nécessaire pour mieux assurer l'intégration de ces chercheurs dans les activités du laboratoire mais n'est, semble-t-il, pas encore totalement établi.

Les protagonistes de ce thème sont bien conscients de la nécessité d'accompagner le développement de leur activité récente en affectant du personnel qualifié ainsi que des moyens matériels, mais ils devraient mieux exploiter les opportunités qui s'offrent à eux au travers de l'accord-cadre avec l'ONERA qui peut, a priori, produire un effet de levier.

Le point le plus délicat reste la prévision de réduction affichée des ETP à l'horizon de 5 ans. Cette réduction fragiliserait encore davantage l'activité, et, sans préjuger du maintien du thème, engendrerait une disproportion trop forte vis-à-vis des autres thèmes.

### Conclusion

Le thème MEDRA apparaît bien dimensionné aujourd'hui compte tenu de la taille du laboratoire, avec des activités originales, récurrentes, des opportunités de mise en place de partenariats pertinents, et des perspectives réelles. Le thème MEDRA mérite le soutien du laboratoire pour le renforcer et le pérenniser, en cherchant à consolider les travaux par des ressourcements.





## Thème 4 : ABILE

Applications Biomédicales de l'Ingénierie Électronique (ABILE)

Nom des responsables :

M. Gérard Sou et M. Hamid KOKABI

Il n'est pas affecté d'ETP à ce thème transversal car ils sont comptabilisés uniquement dans les thèmes « verticaux » 1-2 et 3

4 ETP doctorants du thème P-SYS ont une activité dans le thème ABILE

### ● Appréciations détaillées

Le thème ABILE ayant été initié au début de l'année 2012, il est difficile de porter une appréciation détaillée sur les activités qui y sont menées. Cependant on note le fort potentiel de ce thème autour des trois actions projetées :

- Aide à l'analyse : dosimétrie, caractérisation des tissus biologiques,
- Aide au praticien : systèmes électroniques pour le diagnostic et la thérapie,
- Aide à la personne : réseaux de capteurs.

Ces actions s'appuient sur un grand nombre de compétences présentes au sein du laboratoire, notamment la colorimétrie multi spectrale. Elles peuvent constituer un socle de développement original du laboratoire. De plus elles bénéficient d'un environnement médical exceptionnel au sein de l'UPMC et de fortes possibilités de collaboration avec l'APHP. Les actions déjà engagées sont porteuses ( 'stent' communiquant par exemple) et le comité voit dans cette activité un axe fort du laboratoire.

### Conclusion

Le thème ABILE mérite d'être renforcé en y intégrant certaines compétences du thème MEDRA. Sa position de thème transverse est à la fois un atout (mise en commun de compétences) et une faiblesse (absence de personnel spécifiquement affecté à ce thème). Il faudra veiller à dégager des moyens dédiés à ce thème pour qu'il acquière une identité propre. La présence d'un animateur de ce thème serait également bienvenue.



## 5 • Déroulement de la visite

Date de la visite :

Début : 28 novembre à 08h30

Fin : 28 novembre à 18h00

Lieu de la visite : Laboratoire d'Électronique et Électromagnétisme

Adresse : BC 252, 4 Place Jussieu  
Tour 65-66 (1er et 2ème étage)  
75252 Paris

Programme de visite :

L'organisation de cette visite a été excellemment préparée et le comité a apprécié la maîtrise de l'agenda ; ce qui lui a permis de visiter le Plateau Instrumentation et Calcul (PIC) et d'assister à des démonstrations expérimentales. Les entretiens réalisés au cours de l'après midi ont permis de constater que le projet du laboratoire associé à une volonté affichée de progresser emportait l'adhésion de l'ensemble du laboratoire. L'entretien réalisé avec la tutelle (UPMC) a permis de prendre acte des difficultés passées et présentes rencontrées par le laboratoire mais le comité a noté la perspective affichée par l'UPMC de redonner une véritable visibilité à l'électronique au sein de l'UPMC.

Déroulement ou programme de visite :

- 8h15 - 8h30 : Accueil
- 8h30 - 9h00 : Réunion à huis clos du comité
- 9h00 - 10h15 : Présentation du Bilan et du Projet par le directeur
- 10h15 - 10h30 : Pause
- 10h30 - 10h50 : Présentation scientifique du thème MEDRA
- 10h50 - 11h10 : Présentation scientifique du thème P-SYS
- 11h10 - 11h30 : Présentation scientifique du thème MINA
- 11h30 - 11h50 : Présentation scientifique du thème ABILE
- 11h50 - 12h50 : Visite du laboratoire et démonstrations
  - *Contrôle optique de signaux RF à l'échelle submicronique (MINA)*
  - *Transmission RoF et interface Air 60GHz (P-SYS)*
  - *Instrumentation d'un stent communicant (ABILE)*
- 12h50 - 14h00 : Déjeuner
- 14h00 - 14h30 : Réunion à huis clos du comité
- 14h30 - 15h00 : Réunion à huis clos avec les enseignants chercheurs et les personnels BIATS
- 15h00 - 15h30 : Réunion à huis clos avec les doctorants
- 15h30 - 16h00 : Réunion à huis clos avec la tutelle
- 16h00 - 18h00 : Réunion à huis clos du comité



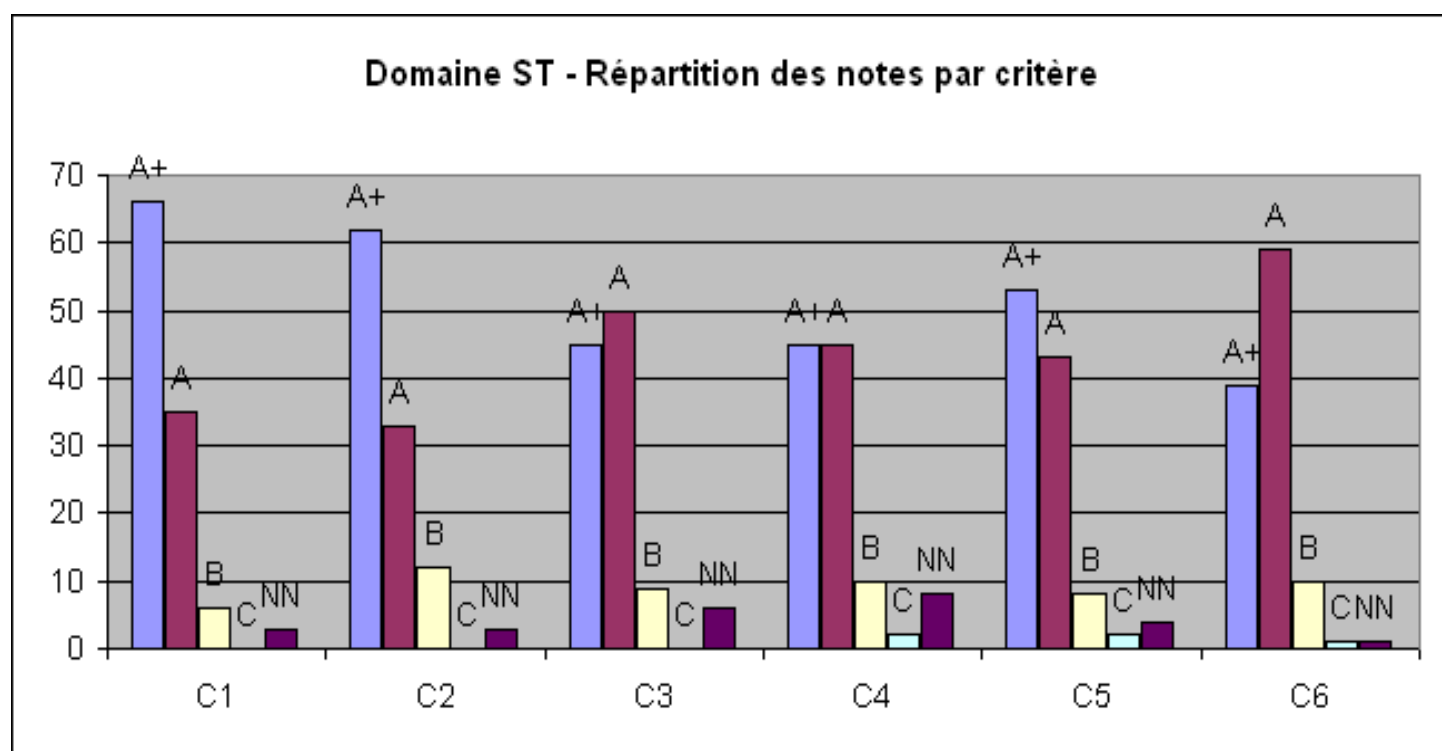
## 6 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

Notes

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	66	62	45	45	53	39
A	35	33	50	45	43	59
B	6	12	9	10	8	10
C	0	0	0	2	2	1
Non Noté	3	3	6	8	4	1

Pourcentages

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	60%	56%	41%	41%	48%	35%
A	32%	30%	45%	41%	39%	54%
B	5%	11%	8%	9%	7%	9%
C	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Non Noté	3%	3%	5%	7%	4%	1%





## 7 • Observations générales des tutelles

Paris le 22 04 2013

Le Président  
Didier Houssin  
Agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur  
20 rue Vivienne - 75002 PARIS

M. le Président,

Nous avons pris connaissance avec le plus grand intérêt de votre rapport concernant le projet du Laboratoire d'électronique et électromagnétisme, porté par M. Benlarbi-Delaï. Nous tenons à remercier l'AERES et le comité pour l'efficacité et la qualité du travail d'analyse qui a été conduit.

Ce rapport a été transmis au directeur du laboratoire. Nous prenons acte des recommandations qui ont été formulées et qui n'appellent aucun commentaire particulier de notre part.

Restant à votre disposition pour de plus amples informations, je vous prie de croire, M. le Président, à l'expression de mes salutations respectueuses.

Le Vice -Président Recherche et Innovation

Paul Indelicato

