HAL
open science

ESYCOM - Électronique, systèmes de communications et microsystèmes

Rapport Hcéres

To cite this version:

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. ESYCOM - Électronique, systèmes de communications et microsystèmes. 2014, Université Paris-Est Marne-La-Vallée - UPEM, Conservatoire national des arts et métiers - CNAM, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, ESIEE Paris. hceres-02033094

HAL Id: hceres-02033094

https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033094

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

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire d'Électronique, Systèmes de Communications et Microsystèmes

ESYCOM

sous tutelle des établissements et organismes :

Université Paris-Est Marne-la-Vallée - UPEM

ESIEE Paris

Conservatoire National des Arts et Métiers

Décembre 2013

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

Section des Unités de recherche

Pour l'AERES, en vertu du décret du 3 novembre 2006[1]*,*

- M. Didier HOUSSIN, président
- M. Pierre GLAUDES, directeur de la section des unités de recherche

Au nom du comité d'experts,

- M. Rachid BOUCHAKOUR, président du comité

[1] Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).

Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.

Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Laboratoire d'Electronique, Systèmes de Communications et Microsystèmes
Acronyme de l'unité :	ESYCOM
Label demandé :	UMR
N° actuel :	EA 2552
Nom du directeur (2013-2014) :	Mme Odile PICON
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Jean-Marc LAHEURTE

Membres du comité d'experts

Président : M. Rachid BOUCHAKOUR, Université Aix-Marseille

Experts :

M. Christian BERGAUD, CNRS, Toulouse (représentant du CoNRS)

Mme Béatrice CABON, Institut Polytechnique de Grenoble

Mme Valérie VIGNERAS, Institut Polytechnique de Bordeaux (représentante du CNU)

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Olivier BONNAUD

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

Mme Clotilde FERROUD, Conservatoire National des Arts et Métiers

M. Benjamin JOURDAIN (ED n°532, Mathématiques et Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication)

M. Damien LAMBERTON, Université Paris-Est Marne-la-Vallée

M. Dominique PERRIN, ESIEE Paris

Mme Johanna ROUX, Conservatoire National des Arts et Métiers

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

L'ESYCOM (EA 2552), laboratoire d'Électronique, SYstemes de COmmunications et Microsystèmes est une unité multi établissements qui regroupe des enseignants-chercheurs de l'Université de Paris-Est Marne-la-Vallée (UPEM), de l'École Supérieure d'Ingénieur en Électronique et Électrotechnique (ESIEE Paris) et du Conservatoire National des Arts et Métiers (le CNAM). Les deux premiers établissements sont situés sur la cité Descartes à Marne-la Vallée et font partie du PRES Université PARIS-EST (UPE). Le CNAM est situé à Paris-centre (3ème arrondissement). Le laboratoire est rattaché à l'École Doctorale Math-STIC (ED n°532) du PRES Université PARIS-EST (UPE). La structuration du laboratoire a commencé il y a bientôt 20 ans, autour d'équipes préexistantes sur le site, puis plusieurs évolutions ont abouti à l'identité que s'est forgée le laboratoire aujourd'hui : dès 1994, les enseignants-chercheurs appartenant à l'UPEM, a une antenne du CNAM se trouvant à Marne-la-vallée et à l'ESIEE Paris, ayant des activités proches dans le domaine des hyperfréquences et de l'optoélectronique appliquées aux systèmes de communications se sont regroupés pour créer le DEA Systèmes de Communications Hautes Fréquences. En 1996, ils se fédèrent dans le Pole d'Electronique Hautes Fréquences, constituant la première ébauche du laboratoire dans le domaine des hyperfréquences, de l'optoélectronique et des systèmes de communications. En 2000, l'Equipe SYstèmes de COMmunications a été reconnue comme EA 2552. En 2003, l'équipe MEMS de l'ESIEE Paris (aujourd'hui équipe CMM) rejoint ESYCOM qui devient le laboratoire Electronique, SYstèmes de COmmunications et Microsystèmes. Il résulte de ces différents rapprochements une structure multi établissements avec des personnels de statuts différents.

Le laboratoire a développé une politique basée sur une approche par projets réunissant aussi bien les différents groupes que les partenaires nationaux et internationaux publics et/ou privés. Le couplage entre recherche amont et recherche à vocation transfert technologique est réel et l'implication du laboratoire à l'adresse du monde socio-économique est forte.

Équipe de direction

La directrice de l'unité est assistée d'un directeur adjoint (M. Tarik BOUROUINA) attaché à l'ESIEE Paris. Ils forment l'équipe de direction du laboratoire. La structure de gouvernance du laboratoire est composée de 2 parties, le conseil de laboratoire qui permet de prendre toutes les décisions et le bureau pour le pilotage et la préparation des dossiers. Un règlement intérieur, établi par les tutelles, régit les conditions de travail au sein de l'unité et précise l'implication et le rôle de chaque tutelle.

Effectifs de l'unité

D'après la pyramide des âges des personnels enseignants-chercheurs permanents, on notera 4 départs à la retraite au cours du prochain contrat qui devront être renouvelés pour maintenir le potentiel de recherche.

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	23	25
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	10	11
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	1
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**35**	**37**

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	29	
Thèses soutenues	42	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	14	
Nombre d'HDR soutenues	4	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	11	13

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

La création de l'ESYCOM repose sur la volonté commune des 3 tutelles (UPEM, ESIEE Paris et CNAM) de renforcer ensemble leur potentiel de recherche, d'innovation et de partenariat industriel dans le domaine des sciences et ingénierie des systèmes de communication et des capteurs. Le potentiel humain global de recherche est de 25 permanents et 43 non permanents (doctorants, post-docs, chercheurs invités). Le laboratoire ESYCOM présente un spectre d'activités allant de façon continue de la recherche fondamentale aux applications intéressant les industriels. Le laboratoire est composé de 3 équipes de recherche dont les thématiques scientifiques présentent des recouvrements. Les domaines d'application sont aussi très variés. La production scientifique est de très bonne qualité et relativement soutenue pour le domaine. Les relations industrielles sont excellentes comme en témoigne le niveau important de contrats. Il existe une réelle opportunité pour le développement de projets pluridisciplinaires. L'équipe de direction travaille en relation directe avec les responsables des équipes de recherche. La gouvernance s'appuie sur une structuration du laboratoire comportant une partie administrative, un ensemble de plateformes de simulation et d'expérimentations. Le projet de laboratoire est clairement explicité et sa réalisation nécessitera une implication forte de l'ensemble des personnels. Le soutien des établissements de tutelle ainsi que des collectivités territoriales est important. Le projet du laboratoire « Systèmes de communications et capteurs pour la ville, l'environnement et la personne » s'inscrit parfaitement dans les pôles thématiques du PRES Paris Est et dans la SNRI (Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation). Il tire aussi parti d'alliances au sein du pôle de compétitivité "Advancity".

Points forts et possibilités liées au contexte

Le projet de laboratoire est ambitieux ; il est en parfaite adéquation avec la stratégie de site et des établissements de tutelle.

Le laboratoire s'inscrit globalement dans une phase de consolidation très positive. L'ambiance au sein du laboratoire et sa gouvernance sont de réels atouts pour mener à bien le projet. La mise en place du conseil scientifique au delà du bureau devrait permettre une meilleure concertation et garantir un meilleur accompagnement de l'activité du laboratoire.

La production scientifique, relativement homogène, est très bonne à excellente suivant les équipes de recherche.

Les compétences complémentaires des diverses équipes offrent une réelle opportunité pour des activités de recherche pluridisciplinaires et les projets autour des systèmes de communications et des capteurs.

Le laboratoire a un très fort soutien (dont il a su tirer parti) des collectivités territoriales, en particulier de celui de la Région Île-de-France.

Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre important de projets témoigne du dynamisme du laboratoire mais entraîne, de fait, un risque de dispersion et de pilotage par l'aval. Il est important d'intégrer les projets (source de stratégie d'opportunité) dans une véritable stratégie scientifique du laboratoire telle qu'elle a été définie dans le projet.

Recommandations

La directrice et son équipe ont fait un très gros effort dans la définition du projet ; leur action doit maintenant davantage se centrer sur les moyens humains et matériels nécessaires à sa réalisation. En particulier, un effort doit être fait pour limiter les thèmes de recherche au sein des équipes.

La structuration générale du laboratoire est très claire, et l'effort doit maintenant porter sur la centralisation de sa gestion administrative et ce quelles que soient les tutelles.

La politique de gestion des ressources humaines doit être poursuivie et accompagnée d'une reconnaissance de l'activité de toutes les catégories de personnel au sein de l'unité.

La directrice doit prendre les mesures nécessaires à la diminution de la durée des thèses, estimée supérieure à la durée moyenne habituelle.

Le nombre d'enseignants-chercheurs qui tirent le bilan scientifique vers le haut doit être augmenté.

La stratégie d'incitation à des recherches inter-équipes doit être poursuivie.

L'ESYCOM a pour objectif la labellisation UMR CNRS. L'entité devra en profiter pour augmenter sa visibilité, et augmenter le recrutement de chercheurs permanents qui devront compenser les départs en retraite, même si globalement l'unité reste « jeune ». En outre, si des chercheurs de l'IFSTTAR intègrent l'unité, il est souhaitable d'en profiter pour restructurer l'unité et éviter l'éclatement.

3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'ESYCOM développe des recherches de qualité publiées dans un grand nombre de revues et conférences internationales de haut niveau ; sa production scientifique est soutenue pour le domaine, avec une moyenne qui varie de 1,6 à 3,0 ACL/an par ETP (chercheur équivalent temps plein) selon les équipes. La formation par la recherche est importante avec plus de 29 doctorants et une moyenne de 10 thèses soutenues par an. Les relations industrielles sont excellentes, en témoigne le niveau élevé de financement sur projets de recherche. Elles s'inscrivent le plus souvent dans des partenariats pérennes.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement scientifique est globalement bon à très bon au plan national selon les équipes de recherche, mais un peu inégal au plan international. Les chercheurs et enseignants-chercheurs de l'ESYCOM sont régulièrement invités dans des conférences internationales et participent à l'organisation de conférences de grande audience. Le niveau de financements extérieurs en réponse aux différents appels à projets (ANR, DGCIS, Européens, Pôles de compétitivité,…) est important. Les liens de l'ESYCOM au LabEx MMCD (Modélisation et Expérimentation pour la Construction Durable) et l'existence de plusieurs partenariats industriels illustrent bien la volonté de favoriser les actions de recherche finalisée, avec une action récente plus ciblée à l'adresse des PME et la création de start-ups. Les chercheurs de l'ESYCOM ont par ailleurs été invités dans des universités étrangères et ont aussi accueilli plusieurs chercheurs étrangers.

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

Le projet du laboratoire « Systèmes de communications et capteurs pour la ville, l'environnement et la personne » s'inscrit parfaitement dans les pôles thématiques du PRES Paris Est. Il tire aussi parti d'alliances au sein du pôle de compétitivité et des différentes structures du PIA (Programme Investissement d'Avenir). C'est le résultat d'un travail de mise en œuvre d'une stratégie au niveau du laboratoire qui vise à la fois une meilleure synergie entre les équipes et qui permet d'avoir une offre de recherche extrêmement pertinente, tirant parti de son environnement spécifique. Cela se traduit par le soutien des tutelles, des collectivités territoriales et bien sûr des industriels. Le dépôt de nombreux brevets et la création de plusieurs startups en témoignent.

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

L'ESYCOM s'est organisé pour répondre au mieux à l'ensemble de ses missions de recherche, de formation et de transfert. Le laboratoire dispose d'un comité de pilotage et d'un conseil de laboratoire dont les missions sont clairement définies. Une assemblée générale annuelle permet à l'ensemble des membres du laboratoire d'être informé. Une journée des doctorants est aussi organisée annuellement. Plusieurs membres du laboratoire sont fortement impliqués dans les différentes structures de formation. Le laboratoire s'inscrit globalement dans une phase de consolidation positive. L'ambiance au sein du laboratoire et sa gouvernance sont de réels atouts pour mener à bien le projet.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'ESYCOM est une EA composée exclusivement d'enseignants-chercheurs dont les activités et l'implication dans les filières de formation (UPEM, école d'ingénieurs ESIEE Paris et CNAM) sont très fortes. On peut citer quelques exemples :

- la responsabilité du Master ETG de l'EPEM : Electronique, Télécommunications et Géomatique avec les trois spécialités (Systèmes de communications hautes fréquences, Micro-Technologies pour les télécommunications et les capteurs et Technologies et technique des télécommunications) ;
- la responsabilité de la spécialité « Micro Nano de la filière internationale de la formation ingénieur ESIEE Paris.

Il existe une très bonne adéquation entre ces enseignements et les thèmes de recherche développés au sein de l'ESYCOM. A noter que la centrale technologique (salle blanche) de l'ESIEE Paris fait partie du CNFM (Coordination Nationale pour la Formation en Microélectronique et nanotechnologies) au travers du CEMIP Centre Microélectronique Paris Île-de-France.

Les enseignants-chercheurs de l'ESYCOM ont produit durant le précédent contrat plusieurs ouvrages pédagogiques (niveaux licence et master) de référence. Ces ouvrages s'adressent aussi bien aux étudiants, qu'aux chercheurs et ingénieurs.

L'encadrement des doctorants est bien assuré. L'insertion des doctorants est excellente. Toutefois une attention particulière doit être apportée à la durée moyenne des thèses qui est trop importante (42 mois). Ceci pourra se faire en lien étroit avec l'ED 532 Math-STIC qui, en dehors de la procédure dérogatoire de réinscription en 4ième année, n'a pas encore développé une procédure spécifique de suivi des thèses.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet scientifique s'appuie bien sur les compétences et les spécificités de l'ESYCOM et s'articule autour de quatre priorités, - le renforcement des compétences amont, - le développement de la recherche collaborative, - un positionnement clair sur les systèmes de communications et capteurs pour la ville, - l'environnement et la personne en lien étroit avec les pôles thématiques du PRES Paris Est.

Les objectifs sont atteignables au cours du prochain quinquennal à condition de limiter le nombre de thématiques au regard du potentiel de recherche, car l'ESYCOM bénéficie réellement d'un grand nombre d'opportunités, qu'il saura saisir, telles que les interactions avec le pôle de compétitivité "Advancity", l'Alliance nationale AVIESAN, la participation aux grands projets du PIA (Labex MMCD) ou encore le GIS Diamon.

L'originalité se situe plus dans la complémentarité des activités de recherche et la capacité de les mener à bien. L'ensemble des moyens expérimentaux points forts et originaux du laboratoire sont regroupés dans plusieurs plateformes. Il existe une vraie politique d'affectation des moyens à l'ensemble de ces plateformes, tant sur le plan des personnels que sur celui des investissements.

4 • Analyse équipe par équipe

Équipe 1 : Systèmes de Communications (SyC)

Nom des responsables : Mme Catherine ALGANI et Mme Martine VILLEGAS

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	9	9
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1 (0,3)	1 (0,3)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**10 (9,3)**	**10 (9,3)**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	9	
Thèses soutenues	12	
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	4	4

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe « Systèmes de Communications » repose sur deux thématiques « liaisons sur fibre pour le très haut débit » et "applications wireless". Elle compte 9 permanents : 4 depuis 2011 (3 du CNAM et 1 ESIEE Paris) dans la première, et 5 de l'ESIEE Paris dans la seconde, dont 1 ayant fait un détachement ; un quart (2) des chercheurs a été recruté dans la période. Le nombre actuel d'équivalent temps plein est de 3,9, équitablement réparti sur les deux thématiques.

La première thématique concerne le domaine opto-microonde avec le développement de phototransistors (HPT) à base de SiGe et de InGaAs pour les applications de circuits intégrés, la modélisation avancée électrique de composants opto-microondes et la simulation de systèmes à modulation complexe. Les activités sur le photo-transistor, avec l'hybridation d'un VCSEL sur silicium, sont très originales tant au niveau national qu'international. L'adaptation d'un simulateur électrique à l'optique, avec des modèles propres, démarque aussi cette thématique. Les collaborations sont importantes avec III-V lab et LISIF.

La deuxième thématique porte sur les communications urbaines pour la localisation et la connectivité avec une approche "système". L'étude de verrous sur les architectures et techniques dédiées à des systèmes multi-radio et urbains s'accompagne d'un bon rayonnement national et international. L'excellence visée est de devenir une équipe de référence européenne en architecture pour les radiocommunications numériques RF et millimétrique.

Les travaux sur les antennes à 60 GHz en commun avec l'équipe EAM soudent aussi l'équipe, celles sur les MEMs photoniques et le radar MIMO permettent des publications et thèses transversales dans le laboratoire. Ces deux thématiques s'inscrivent dans le projet du laboratoire, pour l'aspect "système et connectivité dans la ville". Un renouveau dans les récepteurs hybrides à 60 GHz serait à mettre en avant.

Le taux de publication par chercheur et par an dans des revues est de 1,6 et mériterait d'être un peu plus élevé au vu des nombreux projets présentés par l'équipe et si possible dans des revues à facteur d'impact supérieur à 1 (25% dans la période). On note une bonne progression des publications dans la période. Le taux de communications dans des congrès internationaux de grande audience est assez important (66%). Il est à noter 2 récompenses du meilleur papier dans des conférences IEEE, par deux doctorants.

Les membres de l'équipe ont écrit 6 ouvrages dont 1 avec éditeur international, et 3 livres électroniques, ce qui témoigne d'une expertise certaine dans l'optomicroondes et les systèmes de communications radio.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'implication dans des contrats est bonne. Les acteurs du premier thème participent à 7 projets financés dont 4 nationaux parmi lesquels 1 FUI. Ceux du second participent à 10 projets financés dont 1 Européen, 2 projets FUI, 2 ANR.

L'équipe a un rayonnement fort au niveau national, avec l'animation du club optique-microondes de la SFO et l'organisation de deux manifestations majeures dont les JNM 2013. Elle a aussi organisé deux workshops/sessions au niveau international ; augmenter encore le rayonnement à ce niveau serait bénéfique au vu du nombre de projets dans la période.

L'équipe a invité 7 professeurs ou chercheurs en provenance d'Afrique, République Tchèque, Chypre et Japon, soit autofinancés soit sur financement de la Ville de Paris, ce qui témoigne d'une volonté d'ouverture internationale.

On peut apprécier le dynamisme de l'équipe : plusieurs chercheurs participent à de multiples expertises de projets nationaux, et à des comités techniques de programmes de conférences internationales dont EuMc et IEEE RWS. On note aussi leur participation importante à des jurys de thèse et HDR externes, plusieurs en tant que rapporteurs ou présidents.

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

L'équipe a 4 contrats privés avec les industriels régionaux, Thales et Orange Labs. Elle a participé à 4 brevets dans la thématique "wireless" avec France Télécom et Sagem défense-sécurité, ce qui montre sa réelle implication dans la valorisation de ses recherches avec des industriels majeurs régionaux.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

La logique scientifique de l'équipe, scindée en deux thématiques, est liée à sa structuration dans le passé avec des organismes de tutelle différents (CNAM, ESIEE Paris). Il aurait été souhaitable que les productions scientifiques des deux thématiques soient rapportées ensemble dans l'annexe, ce qui permettrait de mieux apprécier la complémentarité et leurs interactions dans la politique générale scientifique.

Des communications scientifiques avec l'équipe EAM, principalement dans des conférences, attestent de l'effort de réunir le laboratoire autour de thèmes communs.

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

A la date de la visite, l'équipe compte 9 doctorants et 3 doctorants inter-équipes, en lien avec EAM ; 12 thèses y ont été soutenues dans la période.

L'équipe est impliquée dans la mise en place d'un nouveau master international.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Les thématiques de l'équipe s'inscrivent bien dans le projet du laboratoire qui a une résonance locale dans le PRES Paris-Est.

Le recrutement d'un peu plus de stagiaires de master 2 serait peut être bénéfique dans l'environnement privilégié parisien pour "rénover" les compétences systèmes, tel que souhaité dans l'orientation stratégique du laboratoire, et en profitant de la création du nouveau master international en 2010.

Un plus grand démarchage auprès des leaders récurrents de contrats Européens serait souhaitable pour se positionner d'avantage sur la scène internationale, en mettant en avant les compétences fortes et originales de l'équipe.

Pour le projet à cinq ans, la convergence réseau mobile/infrastructure optique s'associe bien au projet du laboratoire.

Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

L'équipe s'appuie sur de jeunes chercheurs ou des chercheurs récemment recrutés.

Les chercheurs sont très expérimentés dans les techniques photoniques et dans les techniques de systèmes de communication.

Il existe un bon équilibre et une bonne complémentarité entre les aspects théoriques et expérimentaux.

L'activité contractuelle ainsi que les résultats en termes de publications et de brevets sont bons dans l'ensemble.

Le rayonnement national de l'équipe est bon.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Deux docteurs ne publient pas dans les articles de revue. La visibilité internationale reste insuffisante.

- *Recommandations :*

Il faut veiller à présenter les activités de l'équipe globalement et non distinctement au niveau de chaque thématique.

Quand cela est possible, il faut corréler brièvement la description des activités aux thèses et aux contrats tout en conservant les lignes majeures de la politique d'ensemble.

Il faut veiller à améliorer la visibilité internationale.

L'effort de complémentarité au sein des deux thèmes, e.g. dans les systèmes de communications de haut débit innovants et à très haute fréquence (proche THz) doit être poursuivi.

La cohésion de l'équipe doit être renforcée.

L'équipe devra d'avantage profiter de l'expertise de l'équipe EAM sur les antennes, pour ce qui concerne les recherches à très haute fréquence (projet proche THz) liées à la requête de montée en débit.

Les remarques de conclusions, les évolutions vers le millimétrique de l'équipe tout entière (thème transversal), la politique scientifique dans le contexte de collaborations régionales avec industriels et académiques… sont globalement les mêmes que lors de la dernière évaluation. Un effort de renouveau en profitant d'une restructuration et d'une orientation "systèmes" serait peut-être envisageable.

Équipe 2 : Capteurs et Microsystèmes de Mesure (CMM)

Nom du responsable : M. Philippe BASSET

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6	7
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	6 (4,6)	6
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**12 (10,6)**	**13**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	10	
Thèses soutenues	17	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	5	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	4

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe "Capteurs et Microsystèmes de Mesure" est constituée de 6 enseignants-chercheurs (4 professeurs ESIEE PARIS et 2 professeurs associés ESIEE PARIS et de 4 ingénieurs de Recherche ESIEE PARIS (5 dans le tableau initial). Ses activités sont centrées autour des capteurs en privilégiant une approche systémique pour développer des dispositifs utilisables en milieu naturel et également en interface avec le vivant. Les aspects applicatifs concernent l'environnement, la santé et l'énergie en prenant en compte les problématiques liées à l'autonomie énergétique, à la réduction de l'encombrement et à la mise en réseaux de capteurs. Ses activités sont déclinées suivant 4 axes : microsystème d'analyse de l'environnement ; capteurs pour la santé et interfaces avec le vivant ; micro-instrumentation optique ; récupération d'énergie et matériaux micro-et nanostructurés.

Le bilan scientifique en termes de publications est excellent avec 79 publications dans des revues internationales à comité de lecture dont 17 dans des revues à fort facteur d'impact avec une moyenne de 3,0 revues par 12h.mois. Soulignons également la rédaction d'un ouvrage chez Artech House "Highly integrated microfluidics design", d'un chapitre d'ouvrage et de la partie E d'un Aide-mémoire chez Dunod. L'équipe a participé activement dans la publication de 7 revues internationales communes à plusieurs équipes au sein de l'Unité.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'implication dans des projets nationaux et internationaux est très soutenue : 8 projets ANR, 4 projets FUI, 4 conventions CIFRE, 5 projets européens. L'attractivité nationale et internationale est bonne : accueil de 3 permanents, 4 professeurs invités, 2 post-docs et 4 chercheurs invités. Des membres de l'équipe ont reçu plusieurs prix et distinctions : meilleur poster ou présentation dans 7 conférences internationales dont le prix Outstanding Poster Paper Finalist de la conférence IEEE MEMS (Micro Electro Mechanical Systems), la plus prestigieuse conférence internationale dans le domaine des microsystèmes. Plusieurs collaborations avec des Universités étrangères (Singapour, Dublin, Montréal, Richmond, Michigan) viennent attester de la forte reconnaissance de l'équipe dans le domaine des capteurs et des microsystèmes. Plusieurs membres de l'équipe font partie de comités scientifiques de conférences internationales (IEEE MEMS, DTIP (Design, Test, Integration and Packaging), MNE (Micro and Nano Engineering), etc.) et participent activement à l'animation de plusieurs réseaux scientifiques : Equipex "Sense-City", Labex MMCD, Pôle de compétitivité "ADVANCITY", Alliance nationale AVIESAN-ITMO/Santé, GDRI Namis, GDR Micro-Nanosystèmes, GDR STIC, GDR Multiélectrodes. On peut également souligner la participation à 26 jurys de thèses et HDR dont 21 en tant que rapporteurs.

En conclusion, le bilan est très bon, voire excellent.

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

L'équipe a déposé 29 brevets, participé à la création de 3 start-up et effectué un transfert technologique vers une start-up ce qui démontre sa forte implication dans les activités de valorisation. Plusieurs projets ambitieux ont été menés en liaison avec les entreprises et donnent une vraie visibilité à cette équipe : - microsystèmes de chromatographie en phase gazeuse en collaboration avec Schlumberger, - microsystèmes opto-fluidiques pour l'analyse de l'eau avec la création d'une start-up FLUIDION SAS, - micro-capteurs en diamant polycristallin pour la détection de molécules olfactives avec un projet européen SNIFFER (2012-2015), - mise au point de lentilles jetables instrumentées pour la mesure de la pression intra-oculaire avec un transfert technologique vers la start-up OPHTIMALIA, - développement de matrices de microélectrodes en interface avec le vivant dans le cadre de nombreux projets ANR, - implants rétiniens avec la création d'une start-up PIXIUM VISION hébergée à l'incubateur de l'Institut de la Vision, - spectromètres optiques FTIR avec une start-up SI-WARE SYSTEMS et la société HAMAMATSU Photonics, - MEMS électrostatiques pour la récupération d'énergie vibratoire dans le cadre d'un projet ANR. Il s'agit d'un excellent bilan.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

D'un point de vue technologique, les activités de l'équipe reposent sur l'utilisation des équipements de la salle blanche de 300 m^2. Il faut d'ailleurs souligner le support des ingénieurs de recherche qui contribuent fortement à la réussite des projets.

Conformément à la politique scientifique mise en place par la direction de l'unité, plusieurs projets sont développés en collaboration avec les 2 autres équipes.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

18 thèses ont été soutenues, 9 thèses sont en cours, 3 thèses en commun avec une autre équipe d'ESYCOM. L'équipe a participé à la création de 4 modules d'enseignement dans le Master International "Micro-Nanotechnologies" de l'ESIEE PARIS Paris. Des membres de l'équipe sont responsables du module MEMS dans les Masters SCHF (Systèmes de Communications Hautes Fréquences) et MTSC (Micro Technologies pour les systèmes de communications et les capteurs) de l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée. Ils assurent des travaux pratiques en salle blanche pour les étudiants en Master de plusieurs établissements franciliens membres du CEMIP (pôle CNFM de Paris, Centre de

Microélectronique de Paris). Ils donnent des cours dans les écoles d'été du GDR International NAMIS et dans le cadre de l'école d'été "Nanoenergy" au sein d'un consortium européen sur la récupération d'énergie à petites échelles.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La stratégie est très bonne ; elle s'est parfaitement articulée autour de recrutements durant la période qui ont permis de renforcer sa visibilité sur la scène nationale et internationale tant d'un point de vue scientifique que dans les aspects valorisation. La stratégie proposée pour les 5 ans à venir pour favoriser la convergence des 3 axes applicatifs - santé, ville et énergie - est très pertinente car elle permettra d'éviter un risque de divergence liée à une multiplicité de projets sur des thématiques très variées. Cette stratégie pourra éventuellement s'appuyer sur une réflexion sur la mise en place de nouvelles filières technologiques communes (notamment celles évoquées dans le bilan et le projet : polymères, matériaux fonctionnels) en salle blanche qui pourrait avoir un effet structurant bénéfique pour l'équipe. Le projet de création d'UMR avec une équipe de l'IFSTTAR devra s'appuyer sur une réflexion à long terme pour renforcer les axes existants plutôt qu'en créer de nouveaux.

Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

L'équipe est très dynamique ; elle a su se positionner sur la scène nationale et internationale de manière très visible en tirant profit du contexte local (Equipex, Labex, PRES, etc.) et de collaborations avec des universités étrangères.

Il existe une bonne cohérence des axes thématiques qui permet de créer une synergie entre les différents projets en s'appuyant sur la plateforme technologique.

Les aspects "Valorisation" avec la création de 3 start-up et un transfert technologique vers une quatrième sont excellents.

L'impact sociétal des activités de recherche dans le domaine de la santé, de l'énergie et de l'environnement est très fort.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Le comité d'experts juge qu'un très bon rythme de croisière a été atteint. Il faudra veiller à ne pas se disperser dans de multiples projets qui feraient perdre la cohérence thématique de l'équipe. A ce propos, la création éventuelle d'une UMR avec une équipe de l'IFSTTAR devra s'appuyer sur une réflexion à long terme s'articulant sur les thématiques existantes.

- *Recommandations :*

Il faut veiller à préserver une activité de recherche sur les nouveaux projets sans basculer dans une "démarche technique ou technologique" liée à l'utilisation de la salle blanche pour d'autres partenaires.

Il faut veiller à ne pas perdre la cohérence thématique par la participation à un trop grand nombre de projets sur des thématiques trop éloignées

Équipe 3 : Electromagnétisme Applications et Mesures (EAM)

Nom du responsable : Mme Elodie RICHALOT

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	9
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	4
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	1
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**14**	**14**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	10	
Thèses soutenues	13	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	8 (5 ATER)	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	5

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les activités de l'équipe "Electromagnétisme, Applications et Mesures" sont organisées en deux axes complémentaires : "Méthodes et mesures pour l'électromagnétisme" et "Systèmes antennaires". Cette équipe comporte actuellement 8 enseignants-chercheurs de l'Université de Paris-Est Marne-la-Vallée, dont 4 Pr (2 promus Pr lors du dernier quadriennal) et 4 MCF (dont 1 recrutée sur la période). 4 enseignants-chercheurs ont bénéficié de la PEDR, 3 d'entre eux ont actuellement la PES.

Pour chacun des deux axes, 4 thèmes principaux sont présentés. Le premier axe englobe l'expertise historique de l'équipe dans le domaine de la modélisation électromagnétique en milieu complexe. Les approches asymptotiques et statistiques sont parfaitement maitrisées, et appliquées autant à un environnement urbain, à l'étude d'une chambre réverbérante qu'à celle d'une surface de silicium nanostructurée en collaboration avec l'équipe CMM. Des méthodes numériques usuelles sont adaptées et mises en œuvre pour l'étude des interactions avec les milieux vivants ou celle des systèmes antennaires.

Le deuxième axe s'intéresse aussi aux milieux complexes avec la conception de systèmes antennaires en présence d'objets perturbants. Les applications en sont les BAN, la RFID, les capteurs communicants enfouis ou la médecine. Ces études sont couplées à des campagnes de mesures *indoor* grâce à un robot sondeur de canal.

Les deux autres thèmes de cet axe sont les systèmes de récupération d'énergie et les systèmes de communication à 60 GHz. Le fait de s'appuyer sur les compétences inter-équipes du laboratoire est assurément un plus pour aller vers la conception de systèmes. L'équipe est parfaitement reconnue sur ces deux axes, tant au niveau national qu'international.

Avec 2,2 revues par chercheur et par an, la production scientifique de l'équipe est bonne. Ce bilan positif peut toutefois être nuancé par le fait qu'un tiers des articles est publié dans des revues peu sélectives à très faible facteur d'impact. Sur la même période, on note 70 présentations dans des conférences internationales ce qui donne un ratio correct entre les revues et les conférences (45/70).

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe a accueilli 6 professeurs invités (Inde, Tunisie, UK, Grèce) et 3 post-doctorants. Réciproquement, les enseignants-chercheurs de l'équipe ont reçu 6 invitations dans des universités étrangères. Des collaborations soutenues avec certaines universités (Cochin en Inde et Al Menar en Tunisie) ont débouché sur des thèses en co-tutelle, des échanges de chercheurs et des partenariats Hubert Curien. Le rayonnement international de l'équipe se manifeste également par la participation à un projet européen ou l'organisation de cours dans le cadre de la "European School of Antennas". Au niveau national, l'équipe a organisé plusieurs conférences et journées d'étude et participe aux comités scientifiques de conférences majeures de son domaine (JNM - Journées Nationales Microondes), Eucap (European Conference on Antennas and Propagation). Ses travaux ont donné lieu à la direction de 4 ouvrages. Elle participe aussi au bureau du chapitre français de IEEE/AP (Antennas and Propagation) et IEEE/MTT (Microwave Theory and Techniques).

Les membres de l'équipe participent à de nombreuses expertises : ANR, ANRT, DGA. Le rayonnement national est confirmé par de nombreuses participations à des jurys de thèse ou d'HDR, que ce soit comme rapporteur ou président de jury. On peut souligner aussi une implication dans des instances nationales telles que la CNU, des expertises AERES de formations, la commission nationale PES.

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

Deux des chercheurs de l'équipe ont déposé un brevet dans le domaine des antennes RFID et l'un d'entre eux a profité d'une disponibilité d'un an pour partir comme "Senior RF engineer" dans une société de conception d'antennes tag et lecteurs RFID. En plus des contrats industriels directs (7 contrats et 5 thèses CIFRE pour un montant total de 290 k€), de nombreux partenariats avec des entreprises se manifestent à travers des projets collaboratifs : ANR, OSEO. Ainsi, le partenariat avec France Telecom R&D puis Orange Labs est une constante dans les relations industrielles de l'équipe depuis de nombreuses années.

En outre, l'équipe est fortement impliquée dans des actions de vulgarisation scientifique comme la fête de la science ou la manifestation "Vive les maths, l'informatique, l'électronique" en direction des lycéens.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'équipe s'appuie sur un potentiel humain centré sur de jeunes enseignants-chercheurs et un personnel technique fortement impliqué. Il existe une interaction forte à l'intérieur de l'équipe entre les deux axes de recherche mais aussi avec les autres équipes du laboratoire, conformément à la politique scientifique de l'entité. Elle s'appuie sur une plateforme de caractérisation RF (chambre réverbérante, banc de mesure d'antennes, banc de mesures champ proche/champ lointain, mesures sous pointes) destinée autant aux activités du laboratoire qu'à des activités destinées à des partenariats.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe comporte actuellement 10 doctorants dont 7 avec un contrat doctoral, 1 en thèse CIFRE, les deux autres sur contrat de recherche. Conformément à la politique du laboratoire, 3 de ces thèses sont en partenariat sur deux équipes. 13 thèses ont été soutenues sur la période et tous les docteurs ont actuellement une situation, soit dans le secteur industriel, soit dans le monde académique, en France ou à l'étranger. Tous les doctorants ont valorisé leurs travaux par des articles dans des revues internationales à comité de lecture.

Les enseignants de l'équipe font preuve d'une forte implication dans les formations de niveau master avec 3 responsabilités de spécialités de master et la responsabilité du master "Electronique, Télécommunications et Géomatique" de l'UPEM.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet proposé par cette équipe s'inscrit à la fois dans la continuité des activités menées jusqu'à présent pour lever des verrous technologiques, liés par exemple aux nouveaux standards de communication sans fil, mais aussi dans la lignée de la politique du laboratoire avec le renforcement des liens avec l'équipe SC sur les systèmes nomades à 60 GHz. Le rapprochement prévu avec le nouveau département "Composants et Systèmes" de l'IFSTTAR pourrait, à condition de cibler clairement les objectifs, faire naître une synergie favorable à l'émergence de compétences nouvelles au profit de projets en accord avec la politique scientifique régionale.

Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

L'équipe s'appuie sur un fort potentiel humain centré sur de jeunes enseignants-chercheurs et un personnel technique très impliqué.

L'expertise de l'équipe est reconnue dans le domaine des méthodes de calcul pour l'électromagnétisme.

Les partenariats internationaux sont bien établis.

L'équipe a su développer des partenariats industriels pérennes, que ce soit en direct ou au travers de projets collaboratifs.

La production scientifique est bonne.

L'équipe s'appuie sur une plateforme expérimentale importante, permettant une approche équilibrée entre théorie et expérimentation.

Les collaborations avec les autres équipes du laboratoire sont bien amorcées.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Un docteur de l'équipe n'a aucune publication, ni en revue, ni en conférence

Les sujets de collaboration avec l'IFSTTAR et les synergies attendues doivent être précisés et explicités.

- *Recommandations :*

Il faut veiller à conserver une politique scientifique en évitant toute dispersion.

Il faut anticiper les futurs départs pour maintenir l'effectif de l'équipe.

Il faut poursuivre l'effort d'accueil des post-doctorants.

5 • Déroulement de la visite

Dates de la visite

Début :	2 décembre 2013 à 17h30
Fin :	3 décembre 2013 à 18h00

Lieu de la visite

Institution :	Université Paris-Est Marne-la-Vallée
Adresse :	Cité Descartes - Bât Copernic - 5 bd Descartes - Champs-sur-Marne - 77454 Marne-la-Vallée

Locaux spécifiques visités :

- RF, Optique et communications numériques (mutualisation des moyens CNAM et ESIEE PARIS)
- Mesures multi-physiques (ESIEE PARIS)
- Électromagnétisme et antennes (UPEM) (laboratoires, plateformes, services de soutien, etc.)

Déroulement ou programme de visite

Lundi 2 décembre

17h30	Réunion préparatoire du comité d'experts (huis clos)
18h30	Visites des plateformes

Mardi 3 décembre

08h00	Réunion du comité d'experts (huis clos)
08h15	Briefing du président du comité d'experts (Public)
08h30	Présentation générale du laboratoire et bilan (Mme Odile PICON) (Public)
09h15	Questions – Discussion (Mme Odile PICON) (Public)
09h30	Présentation équipe 1 (Mme Catherine ALGANI et Mme Martine VILLEGAS) (Public)
10h10	Questions – Discussion sur l'équipe 1 (Public)
10h25	Pause
10h40	Présentation équipe 2 (M. Philippe BASSET et M. Tarik BOUROUINA) (Public)
11h20	Questions – Discussion sur l'équipe 2 (Public)
11h35	Présentation équipe 3 (Mme Elodie RICHALOT et M. Jean-Marc LAHEURTE) (Public)
12h15	Questions – Discussion sur l'équipe 3 (Public)

12h30	Déjeuner
14h00	Présentation du projet (M. Jean-Marc LAHEURTE) (Public)
14h30	Questions – Discussion sur le projet de laboratoire (Public)
14h45	Rencontres tutelles (huis clos)
15h10	Rencontre enseignants-chercheurs et chercheurs (huis clos, sans chef d'équipes)
15h35	Rencontre ITA/BIATOSS, (huis clos)
16h00	Rencontre doctorants (huis clos)
16h25	Rencontre avec le directeur de l'ED (huis clos)
16h40	Rencontre avec la direction élargie (huis clos)
17h10	Synthèse du comité d'experts (huis clos)
18h	Fin de la journée

Points particuliers à mentionner

La directrice et le laboratoire ont travaillé dans un esprit d'efficacité dans l'organisation de ce comité d'experts. L'accueil était chaleureux et de qualité. Le souci de donner au comité d'experts tous les moyens de l'évaluation et l'attention portée à la qualité des messages par chacun des intervenants étaient à l'évidence au cœur de cette journée.

6 • Observations générales des tutelles

S2PUR150008276 - ESYCOM - 0772502B

UNIVERSITÉ PARIS-EST MARNE-LA-VALLÉE

Présidence

Gilles ROUSSEL
Président de l'UPEM

AERES

06/03/2014

OBJET : ESYCOM. RÉPONSE AU RAPPORT DE L'AERES.
VOLET D'OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

L'ensemble des membres du laboratoire ESYCOM, ainsi que ses tutelles, tiennent à remercier les membres du comité de visite de l'AERES pour la qualité du travail d'analyse et d'évaluation réalisé et pour la pertinence de leurs recommandations. Ce travail enrichi par un point de vue extérieur permet d'apprécier la visibilité de l'unité et d'envisager des actions futures basées sur les remarques du comité.

Nous avons deux observations concernant l'analyse de **l'équipe 1 « Systèmes de communications » :**

p.10 : « Deux docteurs ne publient pas dans les articles de revue »

- L'un des docteurs a travaillé sur un brevet avec Thales et de ce fait n'a pas d'article en revue.
- L'autre a des problèmes de santé

p.10 : « Il faut veiller à augmenter la politique internationale »
L'ouverture internationale existe au moins à travers des thèses en co-tutelle, république tchèque, Algérie et la participation à des projets européens.

Odile PICON
Directrice de l'ESYCOM

O. Picon

UNIVERSITE Paris-Est MARNE-LA-VALLEE ESYCOM

Gilles ROUSSEL
Président de l'UPEM

PRÉSIDENCE UPEM UNIVERSITE PARIS-EST MARNE-LA-VALLÉE

Olivier FARON
Administrateur général du CNAM

par délégation,
Clotilde FERROUD
Directrice de la Recherche

Dominique PERRIN
Directeur général de l'ESIEE Paris

ESYCOM le cnam ESIEE PARIS UPEM

CNRS/INSIS/JYM/LN/SM Paris, le 28/3/2014

Evaluation AERES du Laboratoire ESYCOM
Laboratoire Electronique, SYstèmes de Communications et Microsystèmes.

www.cnrs.fr

Campus Gérard-Mégie
3, rue Michel-Ange
75794 Paris cedex 16

T. 01 44 96 40 00
F. 01 44 96 53 90

Observations du CNRS :

La lecture du rapport provisoire de l'AERES concernant l'évaluation de l'EA « ESYCOM » n'appelle pas d'observation particulière de la part du CNRS, qui n'est actuellement pas tutelle de l'unité.

Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes
INSIS
Jean-Yves MARZIN
Le Directeur

Jean-Yves MARZIN
Directeur
Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes