



**HAL**  
open science

# SATIE - Systèmes et applications des technologies de l'information et de l'énergie

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. SATIE - Systèmes et applications des technologies de l'information et de l'énergie. 2009, ENS Cachan, Université de Cergy-Pontoise - UCP, Conservatoire national des arts et métiers - CNAM. hceres-02032686

**HAL Id: hceres-02032686**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032686v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

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

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



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

Section des Unités de recherche

## Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

« Systèmes et Applications des Technologies de  
l'Information et de l'Energie » (SATIE)  
de l'ENS Cachan



février 2009



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

Section des Unités de recherche

## Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

« Systèmes et Applications des Technologies de  
l'Information et de l'Energie » (SATIE)

de l'ENS Cachan



Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

février 2009



# Rapport d'évaluation )

## L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : SATIE

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 8029

Nom du directeur : M. Pascal LARZABAL

## Université ou école principale :

ENS Cachan

## Autres établissements et organismes de rattachement :

CNRS

Université Cergy Pontoise

CNAM

## Date(s) de la visite :

20-21 janvier 2009

# Membres du comité d'évaluation



## Président :

M. Pascal FOUILLAT, IMS, ENSEIRB Université Bordeaux

## Experts :

M. Bernard FLEURY, Université d'Aalborg, Danemark

Mme Anne-Marie GUE, CNRS-LAAS, Toulouse

M. Michel MERMET-GUYENNET, ALSTOM Transport

M. James ROUDET, Université Joseph Fourier, Grenoble

Mme Sophie TARBOURIECH, CNRS-LAAS Toulouse

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

M. Yves MARECHAL, Grenoble INP, CNU

M. Laurent NICOLAS, CNRS-AMPERE, CoNRS

# Observateurs

## Délégué scientifique de l'AERES :

M. Michel ROBERT

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

M. Jean Yves MERINDOL, ENS Cachan

M. Jean François ROCH, ENS Cachan

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

Mme Françoise LOZES, CNRS-département ST2I

Mme Anne Sophie BARTHEZ, Université de Cergy Pontoise

M. Moussa HOUMMADY, CNRS Ile de France Est.

M. Patrice QUINTON, ENS Cachan.



# Rapport d'évaluation

## 1 • Présentation succincte de l'unité

L'unité SATIE compte au 15 octobre 2008 :

- 121 personnes dont 36 enseignants-chercheurs, 3 chercheurs, 9 ingénieurs, 4 invités dont 1 PAST, 5 post-doctorants, 57 doctorants, 13 techniciens et 3 administratifs ;
- 16 titulaires de l'HDR, 16 HDR encadrant des thèses ;
- 39 thèses soutenues d'une durée moyenne de 3 ans 3 mois lors des 4 dernières années, 57 thèses en cours, un taux annuel d'abandon de 1 %, 100 % de thésards financés : 48% MESR (A, AC, AM), 16% CIFRE, 36% autres (ANR, bourses diverses, DGA, ETR, COLLTERR, SECD, pôle ASTECH) ;
- 12 membres bénéficiant d'une PEDR ;
- 37 publiants soit 2 non publiants.

## 2 • Déroulement de l'évaluation

Deux documents écrits ont été fournis préalablement à la visite du laboratoire : le bilan 2005-2008 et le projet 2010-2013. Ces documents sont globalement de bonne qualité et suffisamment renseignés pour démarrer une analyse en profondeur de l'activité sur les 4 dernières années et du projet scientifique sur le prochain quadriennal.

La visite s'est déroulée sur 3 demi-journées. La première demi-journée a débuté par une présentation générale de 45mn du directeur de l'unité, suivie d'un échange avec le comité d'évaluation qui a permis aux experts de collecter des informations complémentaires sur le bilan et sur la stratégie scientifique liée au projet. Trois autres exposés ont aussi permis de clarifier les liens entre le laboratoire et les instituts de recherche internes à la tutelle ENS Cachan (IFR D'Alembert et Institut Farman), ainsi que les liens au sein du réseau SPEELABS regroupant les laboratoires de recherche de l'Ile de France avec une activité significative dans le domaine du génie électrique.

Les échanges entre le comité d'évaluation, le directeur du laboratoire et les quatre responsables des équipes de recherche se sont poursuivis dans la soirée.

La deuxième demi-journée a été consacrée aux exposés des quatre équipes de recherche de l'unité par leur responsable, synthétisant le bilan et les orientations scientifiques pour le projet. Chaque exposé de 30mn a été suivi d'une séance de questions de 15 mn par le comité. Le support visuel utilisé, de très bonne qualité et bien homogène, a facilité le travail d'analyse des experts. Les échanges se sont poursuivis sur le site de l'ENS Cachan.

La dernière demi-journée a démarré par une visite du laboratoire d'environ 1 heure. Le comité a débuté la visite autour de posters commentés par des chercheurs du laboratoire. Les experts se sont ensuite répartis pour couvrir au mieux dans une durée très limitée les démonstrations préparées par le laboratoire sur 4 pôles d'intérêt. Les chercheurs ont fait preuve de professionnalisme dans cette étape de la visite. Le comité a ensuite discuté pendant environ 1 heure séparément avec les représentants des doctorants, des personnels ingénieurs et techniciens, des chercheurs et enfin des tutelles. La journée s'est terminée par un entretien à huis clos avec le directeur de l'unité.



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

L'unité SATIE a été créée officiellement en 2002. Elle est multi-tutelles, rattachée à l'ENS Cachan, au CNRS, au CNAM et à l'Université de Cergy Pontoise (UCP). Son personnel permanent provient essentiellement des quatre établissements de tutelles (38% ENS Cachan, 19% UCP, 17% CNRS, 10% CNAM et 16% autres). Elle est répartie sur 4 sites à Cachan avec 1000 m<sup>2</sup>, à Ker Lann avec 400 m<sup>2</sup> sur le site de l'ENSC Bretagne, à Paris au CNAM avec 170 m<sup>2</sup> et à Cergy Pontoise avec 90 m<sup>2</sup>.

L'unité a évolué en 2006 conformément aux recommandations issues de l'évaluation précédente sur la lisibilité des actions de recherche qui a conduit à une restructuration de l'organigramme avec un affichage en 4 équipes : IPEM (Intégration en Electronique de Puissance et Matériaux), SETE (Systèmes d'Energie pour les Transports et l'Environnement), TIM (Traitement de l'Information Multi-capteurs) et BIOMIS (BIO-MicroSystèmes).

Les thématiques de recherche développées dans l'unité convergent vers l'étude des systèmes combinant « information » et « énergie », dans les domaines du génie électrique, de l'EEA et de la physique appliquée. Le dernier quadriennal a vu un renforcement des compétences dans l'approche système, avec une attention particulière au développement de l'interdisciplinarité, source d'innovation et de synergie entre les équipes. De nombreux projets inter-équipes ont été initiés et des travaux de recherche amont ont été menés pour faire avancer le front des connaissances dans le domaine des sciences pour l'ingénieur, à partir d'une analyse pragmatique des problèmes issus du monde socio-économique.

Le positionnement local et régional est très bon. L'unité bénéficie d'un environnement de recherche particulièrement favorable, avec un soutien des établissements bien au dessus de la moyenne nationale, notamment en termes d'allocations doctorales, ministérielles ou spécifiques pour normalien, et en termes de postes d'enseignants-chercheurs. L'effort de structuration de la recherche entrepris par l'ENS Cachan avec la création de l'IFR D'Alembert et plus récemment de l'institut Farman semble bénéficier aussi au laboratoire. L'unité est très active au sein de ces instituts et les résultats scientifiques sont globalement à la hauteur de ce soutien. L'unité est aussi investie dans le groupement de laboratoire SPEELabs qui permet d'afficher une masse critique importante dans le domaine du génie électrique en Ile de France, en association avec le LGEP, le département Energie de Supelec et le LTN de l'INRETS. Cependant, pour optimiser la synergie potentielle entre les équipes de SPEELabs et le mouvement interne des chercheurs dans cette structure, un effort important est nécessaire pour y implanter une vraie stratégie scientifique. Il faut noter encore le fort investissement des chercheurs dans les filières de formation locales.

La recherche partenariale a connu une croissance forte au cours du dernier quadriennal. Le nombre de projets ANR (11 : 3 SETE, 3 IPEM, 4 BIOMIS, 1 TIM) en cours est un indicateur fort de cette augmentation d'activité. Le nombre de brevets déposés, même s'il a connu une petite diminution sur le quadriennal, positionne toujours le laboratoire parmi les meilleurs laboratoires français sur ce type d'action. Quelques projets ont aussi été entrepris dans le cadre des pôles de compétitivité. Malgré tout, l'analyse des compétences des équipes et des solutions technologiques dont elle peut potentiellement faire bénéficier le monde socio-économique conduit à parier que ce type de recherche par projet devrait connaître une poursuite de sa croissance dans les prochaines années. En contrepartie, l'unité devrait aussi connaître un accroissement des charges associées à cette activité, qu'il s'agisse de la gestion financière ou de la gestion des personnels CDD. L'unité n'est pas préparée à cette situation particulière qui sort du cadre traditionnel de la simple production de connaissances scientifiques et technologiques. Sa politique de gestion des contrats est encore à définir. Le taux d'administratifs mis à disposition du laboratoire pourrait aussi être accru, pour faire face à l'accroissement des charges induites par l'augmentation des actions contractuelles et pour soutenir la direction du laboratoire dans une politique de gestion financière mieux adaptée.

Au niveau national, le laboratoire contribue à l'animation scientifique nationale à travers plusieurs GDR des sections 7 et 8 du CoNRS. Malgré ce rôle actif au sein de la communauté scientifique, le positionnement et le choix des thématiques de recherche de l'unité n'est pas toujours clair dans ce référentiel. Au niveau européen, l'engagement est encore un peu faible, inégalement réparti entre les équipes, et surtout en décalage par rapport à l'excellence de nombreux travaux menés dans l'unité. Le portage de projet doit être une priorité pour asseoir le leadership et le rayonnement de l'unité.

La production scientifique est bonne, et même très bonne au vu des indicateurs que sont les publications dans des revues internationales et le dépôt de brevets. L'unité a atteint une bonne maturité scientifique sur laquelle elle doit s'appuyer pour continuer à accroître la qualité et la sélectivité de ses publications.



Le projet de l'unité s'appuie correctement sur les points forts du laboratoire. L'approche « système » y est judicieusement mise en exergue, tant au niveau des axes thématiques à développer que de la poursuite des actions à caractère pluridisciplinaire, intra et extra unité. Le projet s'inscrit aussi dans un cadre très dynamique avec plusieurs recrutements à la rentrée 2009, l'intégration de sept chercheurs de l'UCP dans l'équipe TIM, et à plus long terme le déménagement de l'ENSC vers le plateau de Saclay. A très court terme, une réflexion sur la structuration des équipes est nécessaire pour assurer une intégration correcte des nouveaux entrants et un équilibre des thématiques.

## 4 • Analyse de la vie de l'unité

### Equipe IPEM

Les thématiques étudiées dans l'équipe IPEM s'inscrivent résolument dans une volonté d'évolution de l'électronique de puissance vers ce qu'il convient d'appeler à l'heure actuelle « intégration en électronique de puissance ». Aboutir à cette électronique intégrée requiert outre les aspects composants/matériaux et structure, la maîtrise des contraintes environnementales comme la CEM, la thermique et si possible avec une approche de la fiabilité et durée de vie de l'équipement. L'équipe est structurée selon deux axes.

Axe 1 « conception et modélisation d'architectures de convertisseurs et de sources statiques intégrées » avec les thèmes suivants : intégration des composants passifs, intégration et matériaux, architecture des structures de conversion en vue de l'intégration, convertisseurs et générateurs piézo électriques.

Axe 2 « amélioration des contraintes d'usage des convertisseurs statiques intégrés » avec les thèmes suivants : durée de vie des composants et modules semiconducteurs de puissance, compatibilité électromagnétique.

### Appréciation générale

D'une manière générale, les résultats scientifiques de l'équipe IPEM sont excellents. Elle a su définir un périmètre scientifique en bonne adéquation avec ses ressources humaines et ses compétences. Pour anticiper des départs à la retraite, ou des promotions externes susceptibles de modifier certains équilibres, des réorientations sont déjà programmées. L'équipe s'est positionnée très judicieusement sur une thématique porteuse d'avenir pour certaines gammes de convertisseurs, comme par exemple dans le domaine applicatif très spécifique des générateurs piézo électriques. De plus, au delà de l'aspect intégration fonctionnelle qui a conduit à d'excellents résultats sur une topologie nouvelle de convertisseurs multicellulaires entrelacés, l'équipe se donne les moyens d'élaborer des matériaux magnétiques propices à l'intégration de puissance qui mêle de plus en plus intimement les "matériaux by design" à la topologie. Une action originale est aussi à noter sur les matériaux semiconducteurs dans le but de mieux cerner les limites de fonctionnement et les modes de défaillance en environnement sévère haute température. Les travaux sur la fiabilité et la durée de vie sont menés de façon pertinente et très complémentaire entre le LTN qui gère les essais de durée de vie et IPEM qui traite du comportement électrique et de l'analyse physique des modes de dégradation sous l'angle de la durabilité en court-circuit. Notons enfin la qualité des travaux sur la caractérisation CEM des convertisseurs statiques, dont la signature est fortement impactée par le packaging et le câblage ainsi que par la conception des filtres CEM ou des composants bobinés.

Pour mener à bien ces activités convergentes et bornées à des domaines applicatifs judicieusement cernés, l'équipe IPEM développe l'analyse théorique, la modélisation et la simulation des architectures complexes, et recourt à de nombreuses expérimentations de très grande qualité, sans oublier la mise au point de matériels spécifiques de mesure sophistiqués. L'équipe IPEM joue un rôle moteur au niveau local dans le contexte particulier du groupement de laboratoires SPEELabs et des instituts Farman et d'Alembert. Au niveau national, elle est un partenaire actif dans le GDR SEEDS, et contribue efficacement à la mise en synergie des compétences dans le pôle ISP3D. Enfin, l'équipe a un rayonnement international qui se concrétise par des thèses en cotutelle.

La production scientifique qui en découle est très satisfaisante et équilibrée en terme de revues, communications et brevets. L'équipe s'est investie dans plusieurs projets collaboratifs qui ont permis une montée en puissance forte de ses financements et ont conforté ses compétences en termes de structures en vue de l'intégration, thème qui contribue grandement à sa renommée actuelle. Dans le futur, elle devra assurer l'avancée des connaissances dans le cadre de SPEELabs avec comme avantage la mise en synergie des compétences et comme difficulté la gestion de chercheurs multi-localisés. Le nombre des doctorants en forte croissance sur le quadriennal traduit l'attractivité de l'équipe, malgré la diminution du nombre d'enseignants chercheurs.





Le comité souligne le risque de taille sous-critique d'IPEM pour mener à bien le projet évoqué de s'engager dans la voie de plates formes de prototypage virtuel au-delà du développement et de la fourniture de modèles fins.

La thématique « durée de vie et fiabilité des composants de puissance » pourrait valablement être renforcée en synergie avec les applications aéronautiques et automobiles portées par les pôles ASTech et Moveo.

### Equipe SETE

L'équipe SETE est le fruit du regroupement en 2006 de deux pôles, les pôles « actionneurs » et « commandes ». Depuis, l'équipe s'est progressivement et naturellement orientée vers les systèmes électriques tout en conservant sa compétence initiale dans les composants. Les recherches se déclinent donc selon trois axes, reprenant cette histoire et son évolution :

Axe 1 « La conversion électromécanique » avec comme thèmes les structures électromécaniques non conventionnelles, la qualité de la conversion électromécanique, l'approche système et les méthodologies génériques de conception et de modélisation.

Axe 2 « La maîtrise des systèmes et des architectures » avec comme thèmes la synthèse de commande et les architectures matérielles reconfigurables haute performance.

Axe 3 « Les systèmes de production d'énergie » avec comme thèmes les modélisations énergétiques spécifiques et la gestion de l'énergie, en particulier par action sur la charge.

### Appréciation générale

Les domaines de compétences actuels de l'équipe vont de la caractérisation de matériaux pour le Génie Electrique aux systèmes énergétiques en passant par les structures de conversions électromécaniques intégrant un lien fort avec le contrôle commande. Cette vision multi-échelles propice à une approche système globale constitue son originalité.

L'équipe SETE se place explicitement dans les problématiques sociétales actuelles, avec comme objectifs (1) de repousser les limites actuelles de la conversion électromécanique (compacité, rendement sur cycle, fonctionnalités, qualité de l'énergie produite, ...), (2) d'explorer des nouveaux modes de gestion d'énergie électrique, (3) d'intégrer des notions « d'énergie propre » et « d'énergie intelligente ».

L'équipe dispose de moyens expérimentaux adaptés, orientés vers le prototypage de nouveaux actionneurs d'une part, et d'une plateforme expérimentale multi-sources d'autre part destinée au domaine des énergies intermittentes comportant également une capacité de stockage substantielle et permettant de valider les travaux dans ce domaine.

Les domaines d'application des travaux de l'équipe portent principalement dans les secteurs des transports, des systèmes de production de l'énergie utilisant les ressources renouvelables (positionnement sur les systèmes décentralisés ou autonomes de petite et moyenne puissance). Sur l'ensemble de ses travaux, l'équipe entretient des collaborations industrielles et universitaires de bon niveau et est impliquée dans 3 projets ANR.

L'équipe est présente sur 4 sites, avec des compétences réparties et semble bien intégrer cette multi localisation dans sa vie quotidienne sans que cela constitue un handicap. Les projets et les séminaires sont l'occasion de rencontres et d'échanges. La mutualisation et la cohérence des moyens fait partie des objectifs de la direction de l'équipe.

Les effectifs des permanents de l'équipe ont augmenté durant les quatre dernières années avec en particulier le recrutement de deux MCF et d'un IR en CDD. L'équipe compte désormais 19 doctorants, avec un recrutement qui s'est sensiblement accru pendant le quadriennal pour atteindre 7 nouveaux entrants en 2007. Le recrutement des doctorants est constitué de normaliens pour 1/3 et d'ingénieurs pour le reste. Il est à noter le fort niveau de poursuite dans l'enseignement et la recherche des doctorants issus de cette équipe (63%).

L'équipe affiche un très fort niveau de publication. Elle est également très active dans le dépôt de brevets. Elle doit cependant chercher à améliorer sa visibilité à l'international en sélectionnant et orientant ses choix de revues et en intégrant un plus grand nombre de projets européens.



En résumé, les travaux de l'équipe SETE sont de grande qualité et d'une originalité certaine, comme en témoignent sa production scientifique et ses réalisations marquantes.

L'équipe SETE doit continuer à développer son excellence dans les domaines qui ont fait sa renommée, et chercher à établir une stratégie de développement scientifique au regard de ses forces scientifiques et de sa valeur ajoutée à l'échelle nationale. D'autre part, le thème émergent au sein de l'équipe « énergie et habitat » doit trouver sa spécificité dans le paysage français en nouant des collaborations universitaires complémentaires avec des spécialistes de la thermique notamment.

### Equipe TIM

Les activités de recherche de l'équipe TIM s'inscrivent dans les domaines du traitement du signal (systèmes multicapteurs pour l'imagerie) et de l'automatique (commande et diagnostic). Ces deux thèmes forment les deux axes de recherche de cette équipe. Sur une base pluridisciplinaire forte avec une répartition équilibrée de ses chercheurs entre les sections 61 et 63, l'équipe contribue à l'apport de solutions originales pour les systèmes instrumentés.

#### **Axe 1 « Systèmes multicapteurs pour l'imagerie »**

Les trois priorités de recherche de cet axe sont (1) la modélisation des lois physiques qui règlent l'interaction des capteurs et l'environnement - cible, fouillis, etc. - dans lesquels ces capteurs sont placés; (2) le développement, l'optimisation, et la réalisation de capteurs; (3) les techniques de détection et d'estimation sur la base des signaux reçus par les capteurs. Ces trois priorités participent d'une méthodologie consistante et cohérente de recherche dans le cadre du thème de l'axe. Ces trois domaines sont en effet étroitement liés : les résultats et connaissances résultant des activités de recherches dans un de ces domaines, par exemple les caractéristiques des capteurs, influencent et inspirent les activités dans les deux autres domaines, par exemple les algorithmes d'estimation haute résolution.

Les problèmes théoriques abordés sont importants du fait qu'ils sont inspirés de problèmes concrets. En conséquence, les solutions apportées à ces problèmes ont un impact potentiel certain : une forte probabilité existe en effet que, d'une part, ces solutions fassent reculer significativement les frontières scientifiques et/ou, d'autre part, amènent à des innovations technologiques importantes. On observe ici une constellation méthodologique parfaite visant une recherche dans le « Quadrant de Pasteur » selon la terminologie de Donald E. Stokes.

Toutefois, une coopération étroite entre les diverses activités des trois priorités de recherche de l'axe est indispensable pour que cette méthodologie opère de manière optimale. De telles coopérations existent mais le comité constate qu'elles doivent être intensifiées.

#### **Axe 2 « Diagnostic et commande »**

Les travaux de l'axe 2 s'articulent autour de 2 actions qui sont (1) l'analyse et la commande des systèmes linéaires et (2) le diagnostic et la gestion de défaillance. Les différents thèmes développés dans ces actions permettent d'apporter des réponses pertinentes dans les contextes d'analyse, de synthèse ou de diagnostic pour les systèmes linéaires en s'appuyant sur des outils mathématiques originaux issus de la commande robuste et de l'optimisation. La plupart des résultats participent non seulement au développement des connaissances, et donc de la recherche fondamentale mais sont aussi ancrés sur la valorisation en abordant des applications physiques variées (systèmes électriques, structures flexibles, ...). On peut cependant regretter que les différentes thématiques traitées au sein de cet axe semblent l'être de manière dispersée : ceci nuit à une bonne lisibilité des activités menées.

### Appréciation générale

La qualité scientifique de l'équipe TIM est indéniable comme le confirme son bilan, incluant (a) le nombre élevé de publications dans des revues internationales renommées (publications de Rang A), (b) un développement drastique suite à un recrutement de personnel scientifique hautement qualifié, (c) le nombre élevé de doctorants, et (d) un réseau dense de partenaires industriels. Son ancrage dans le paysage national et international n'est pas encore à la hauteur de la qualité des résultats scientifiques obtenus.

Un élément important de la stratégie de l'équipe TIM est l'intensification de la coopération entre ses activités internes. Le comité encourage cette initiative. Les activités de l'équipe sont aussi en bonne prise avec celles des autres équipes du laboratoire. Le comité salue également l'intention ferme d'augmenter la coopération scientifique



avec ces équipes, ainsi que des équipes sélectionnées des instituts fédératifs, en particulier des Instituts d'Alembert et Farman. Cette stratégie est sage et appropriée: elle va renforcer la méthodologie décrite plus haut au sein de l'équipe, mais va également l'étendre à des échelons supérieurs: laboratoire et instituts fédératifs.

Le schéma prospectif présente une évolution cohérente des thématiques. L'intégration de 7 nouveaux chercheurs met en exergue l'attractivité de l'équipe mais nécessite rapidement aussi une réflexion sur sa restructuration.

### Equipe BIOMIS

L'équipe est distribuée sur 2 sites : KerLann, où le groupe a été créé en 2000, et Cachan, depuis 2005.

L'objectif de l'équipe est le développement de systèmes microstructurés pour des applications biologiques.

Après 8 ans d'existence, l'équipe est toujours en construction : elle a connu plusieurs recrutements, mais aussi des départs et des mouvements de personnel. L'équipe reste de petite taille, avec 4 enseignants-chercheurs et 2 chercheurs CNRS.

L'équipe est pluridisciplinaire avec une bonne complémentarité des compétences. L'arrivée récente d'un chimiste est une réelle opportunité. La stratégie scientifique est très ambitieuse avec une prise de risque assumée. L'environnement de recherche est particulièrement favorable, que ce soit sur le site de Cachan avec l'IFR D'Alembert ou sur le site de Ker Lann. Très dynamique, elle est pro-active dans la recherche de partenariats complémentaires en particulier avec la biologie.

L'encadrement de thèses est insuffisant sur le dernier quadriennal. Ce nombre est en nette augmentation avec 7 thèses en cours, mais avec de nouveau une baisse notable des soutenances avec 2 prévues en 2010, et 1 seule en 2011. L'évolution instable des effectifs est probablement corrélée à celle des permanents, mais aussi avec l'incertitude du devenir des doctorants dans ce type de disciplines.

La production scientifique en revues internationales est appréciable avec environ 1 revue internationale par permanent et par an, et 6 brevets déposés sur la période 2005-2008 viennent rappeler le dynamisme de la structure. Un transfert industriel est en cours, ce résultat est à souligner dans un domaine où le partenariat industriel est encore faible.

Les travaux de recherche sont organisés en deux axes.

Axe 1 « Physique des biomicrosystèmes »

Axe 2 « Biomimétisme et biomodélisme »

L'activité « puces à cellule » est bien construite, avec une bonne visibilité nationale et internationale. Le laboratoire SATIE a été un des premiers laboratoires français à prendre une orientation « cellule » et a su maintenir son niveau de compétences avancées. Les perspectives sont intéressantes et originales, bien équilibrées entre le cœur de métier et la problématique « bio ».

Plusieurs thèmes différents coexistent, donnant l'impression d'être abordés de manière dispersée, voire parfois opportuniste à travers des participations à projets contractuels et laissant transparaître un manque de stratégie scientifique. L'interaction entre les différents chercheurs est insuffisante et l'interaction entre l'action microfluidique et le reste de l'activité est également insuffisante. La prospective de l'action est également trop ouverte en regard de la taille de l'équipe, et manque de positionnement dans le contexte national. Elle doit se positionner raisonnablement à partir du bilan de ses forces, de ses capacités techniques ou technologiques et de sa couverture scientifique. C'est en particulier vrai pour l'activité capteur, activité pour laquelle un certain nombre d'équipes sont déjà impliquées en France. L'équipe doit mettre en exergue l'originalité de sa contribution. L'orientation qu'elle souhaite donner vers les technologies d'intégration et dans les fonctionnalités des dispositifs doit être clarifiée. Le groupe doit identifier un axe stratégique principal, si possible en synergie avec le reste des activités afin d'afficher une taille critique. De même il serait judicieux d'utiliser les nouvelles compétences dans le domaine de la chimie pour renforcer prioritairement les thèmes déjà existants.

L'équipe BIOMIS est jeune, dynamique et performante. Elle regroupe des chercheurs de valeur dans un domaine innovant et en pleine évolution, mais elle doit poursuivre la réflexion sur sa stratégie et ses orientations scientifiques pour gagner en efficacité et pour préserver et stabiliser sa structure.



## 5 • Analyse de la vie de l'unité

### En termes de gouvernance :

Malgré les difficultés inhérentes aux unités multi-sites (SATIE est répartie sur quatre sites très distants), et multi-tutelles (4 établissements), la cohésion de l'unité SATIE paraît excellente. Pour ce faire, la direction maintient une fréquence relativement importante des assemblées générales et des conseils de laboratoire. Les moyens de visio-conférence permettent d'atténuer l'impact négatif de l'éloignement des personnels. D'un autre côté, il est probable, que dans le cas de l'unité SATIE, très attachée aux actions pluridisciplinaires, cet environnement particulier multi-culturel entre les différents sites favorise la créativité. L'entretien du comité avec les représentants des personnels a confirmé la qualité des relations humaines dans le laboratoire.

La restructuration thématique dans le quadriennal a été efficace. Elle est cependant loin d'être terminée et l'équipe de direction doit s'atteler rapidement à une analyse de la structure actuelle en regard de l'intégration des nouveaux entrants comme en regard des thématiques à privilégier dans le futur.

La recherche partenariale sera dans l'avenir pour cette unité un enjeu majeur dont il ne faut pas sous-estimer l'impact en matière de gestion des moyens matériels et humains. Encore une fois une réflexion est à mener pour déterminer le schéma le mieux adapté à cette évolution.

### En termes de ressources humaines :

La qualité du personnel scientifique de l'unité est sans conteste excellente. Le laboratoire évolue dans un environnement très favorable et tire judicieusement profit de celui-ci. L'intégration à très court terme de nombreux nouveaux entrants est une opportunité d'un intérêt considérable, mais qui conduit dès maintenant à reconsidérer la structuration de l'unité. Le vivier d'étudiants aux niveaux Master et doctorants est d'une très grande qualité et ne subit pas avec la même ampleur la crise que connaissent la grande majorité des laboratoires équivalents.

En termes de personnels techniques, le départ du mécanicien à la retraite est actuellement un handicap en regard du développement attendu des plateformes expérimentales. Une analyse des différentes solutions possibles est urgente, qu'il s'agisse de son renouvellement, d'une sous-traitance des travaux dans le domaine privé ou d'une mutualisation du besoin avec des unités de recherche voisines. La carence en personnels de gestion qui a duré plus d'une année semble actuellement comblée par l'arrivée d'une nouvelle gestionnaire en septembre 2008. Il est probable que les charges liées à l'accroissement du volume contractuel à venir et la nécessité de se projeter plus finement dans l'avenir avec une feuille de route intégrant l'évolution des ressources humaines, nécessitera un renforcement du personnel administratif.

### En termes de communication :

A l'intérieur de l'unité, il semble que la communication soit bien assurée via les multiples rencontres organisées, à caractère scientifique comme à caractère festif. Au niveau national, l'unité est bien identifiée et très favorablement appréciée. Au niveau international, son rayonnement est encore un peu faible malgré un taux de publication élevé, et elle pâtit probablement d'un manque de dynamisme sur le portage de projet.

## 6 • Conclusions

### Points forts :

- bonne production scientifique globale, notamment en termes de revues internationales,
- bonne maîtrise de la gouvernance compte tenu des difficultés inhérentes à une unité multi-sites,
- gestion efficace de la recherche pluridisciplinaire,
- qualité de l'environnement scientifique avec l'IFR D'Alembert et l'institut Farman,
- qualité du recrutement au niveau doctoral,



- à court terme, fort potentiel de recrutement de chercheurs,
- recherche partenariale et valorisation en termes de dépôt de brevets qui situent le laboratoire dans le peloton de tête des laboratoires français,
- bonne interaction avec les équipes de recherche en Ile de France.

**Points à améliorer :**

- visibilité nationale et internationale des thématiques, des membres et du laboratoire,
- leadership dans la recherche collaborative par le portage de projets aux niveaux national et européen,
- stratégie scientifique et organisation opérationnelle de l'équipe BIOMIS.

**Recommandations :**

- maintenir un rôle moteur dans le développement de l'institut Farman qui pourrait devenir un centre de référence pour l'institut ST2I du CNRS,
- développer une vraie stratégie scientifique au sein de SPEELabs et oeuvrer pour sa reconnaissance comme une fédération de recherche,
- anticiper la charge administrative et l'impact sur la stratégie scientifique de l'accroissement à moyen terme du volume d'actions contractuelles,
- évaluer les risques d'un engagement fort de l'équipe IPEM dans le prototypage virtuel en regard du nombre de chercheurs disponibles,
- identifier la spécificité de l'équipe SETE sur le nouvel axe « Energie-Bâtiment » dans le paysage national,
- être vigilant sur la restructuration nécessaire de l'équipe TIM avec l'intégration d'un nombre important de nouveaux chercheurs et bien maîtriser la montée en puissance,
- positionner l'activité de l'équipe BIOMIS par rapport au contexte national d'abord, puis international, en fonction de ses forces, de ses capacités techniques ou technologiques et de sa couverture scientifique.

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

LA PRESIDENCE

33 BOULEVARD DU PORT  
95011 CERGY-PONTOISE CEDEX

téléphone 01 34 25 61 25  
télécopie 01 34 25 61 27

M. Pascal FOUILLAT  
IMS, ENSEIRB, Université Bordeaux  
Président du comité d'évaluation AERES

Réf. : FMC/FG/EM\_09\_500323

Cergy, le 31 mars 2009

Affaire suivie par : Pauline Dreux-Palassy  
Tél : 01 34 25 72 68  
[pauline.dreux-palassy@u-cergy.fr](mailto:pauline.dreux-palassy@u-cergy.fr)

Objet : Remarques de fond sur le rapport de l'AERES du laboratoire SATIE - UMR 8029

Cher collègue,

L'université de Cergy-Pontoise remercie le comité pour son analyse riche et détaillée, qui entre autres, souligne la pertinence scientifique des liens développés entre les enseignants-chercheurs de Cergy-Pontoise et ceux des autres tutelles.

L'université se félicite de poursuivre sa collaboration avec l'ENS Cachan, le CNAM et le CNRS, en tant que cotutelle de cette unité.

Recevez, cher collègue, mes salutations distinguées,

La présidente



Françoise Moulin Civil



Ecole Normale Supérieure de Cachan le 1 avril 2009,



UMR 8029

**Inam**  
COMMISSION NATIONALE  
DES HAUTES ETudes

UNIVERSITÉ  
de Cergy-Pontoise

## Commentaires sur le pré-rapport AERES du laboratoire SATIE.

Au nom de l'ensemble des personnels du laboratoire, je voudrais tout d'abord remercier les membres du comité d'évaluation pour le travail fourni, et pour leur pré-rapport. Celui-ci appelle de ma part quelques observations. A titre plus anecdotique, je me permets également de porter à votre attention les quelques coquilles que j'ai relevées.

### ① Observations

Je suis pour l'essentiel en accord avec les analyses faites dans ce pré-rapport. Dans l'ensemble, elles me semblent bien refléter les spécificités de notre unité, nos forces et nos faiblesses ; notamment en ce qui concerne le manque de ressources humaines dont nous pâtissons sur le plan du support technique et de la gestion. Vous me permettrez toutefois de reprendre certains des commentaires et conclusions du pré-rapport afin d'y apporter quelques compléments d'information, voire de rectifier certaines inexactitudes.

Concernant l'équipe IPEM, ce pré-rapport se montre très bref au sujet des travaux spécifiques sur les matériaux pour l'intégration de puissance alors que trois permanents sont impliqués et que ces activités donnent lieu à des collaborations internationales fortes et qu'elles s'intègrent à des projets européens.

Concernant l'équipe TIM, il est écrit en page 8 que « les activités de recherche de l'équipe TIM s'inscrivent dans les domaines du traitement du signal (systèmes multicapteurs pour l'imagerie) et de l'automatique (commande et diagnostic) ». Nous regrettons qu'il ne soit pas fait explicitement mention de nos travaux sur les systèmes d'instrumentation qui constituent une part très importante de nos activités et qui ont donné lieu à de nombreuses solutions originales et même à des premières mondiales. Dans l'équipe TIM, dont le titre signifie Traitement de l'Information, Multicapteurs (au sens de 'et multicapteurs'), nous faisons certes du traitement du signal et de l'automatique au sens de la section 61 du CNU, mais également des systèmes d'instrumentation. D'ailleurs, la moitié des membres de TIM appartient à la 63ème section. La dimension « systèmes d'instrumentation » au sens de la section 63, pour laquelle nous revendiquons une forte originalité, est absente de ce pré-rapport qui en ce sens ne restitue pas correctement le périmètre des activités de TIM.



UMR 8029

INRA  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
AGRICOLE

UNIVERSITÉ  
de Cergy-Pontoise

Concernant l'équipe BIOMIS, le bilan dressé par le comité en souligne bien les forces et les faiblesses mais nous le jugeons sévère sur certains points. Sévère par exemple, en ce qui concerne la production scientifique lorsqu'elle est qualifiée de "modeste" alors qu'elle s'élève tout de même à 1,8 revues internationales par an et par emploi temps plein travaillé, ce qui la situe nettement au dessus des standards communément admis.

Nous regrettons par ailleurs de ne pas avoir su démontrer aux membres du comité, l'existence d'abord, et la pertinence ensuite, de la stratégie scientifique de l'équipe BIOMIS, ainsi que sa cohérence tant avec les actions de recherches engagées, qu'avec les moyens dont nous disposons.

Il est vrai que notre bilan ne plaide pas toujours en notre faveur, en particulier en ce qui concerne nos actions dans le domaine de la microfluidique qui couvraient un spectre trop large. Mais c'est un fait dont nous avons nous-mêmes tiré les conséquences, avant même l'examen du laboratoire par le comité de l'AERES, en mettant un terme à nos recherches fondamentales sur cette thématique. La personne qui animait ces travaux avait, d'ailleurs au moment de l'évaluation, déjà choisi de rejoindre un laboratoire spécialisé dans le domaine. Par ailleurs, nous réfutons le qualificatif d'"opportuniste" appliqué à notre participation à plusieurs projets ANR. S'il est vrai que les applications biologiques visées par ces projets couvrent un très large spectre, nous n'en avons pas moins eu garde de cibler nos contributions à ces projets sur une seule et même problématique scientifique, à savoir la conception et la réalisation de puces permettant de placer la cellule vivante dans un environnement particulier et d'interagir avec elle.

Cet axe stratégique principal, qui ne semble pas être ressorti clairement de nos présentations, nécessite d'agréger plusieurs compétences : la microfabrication, la microfluidique, la chimie des surfaces, les microcapteurs, les interactions champ-cellule... Il suppose donc un champ d'investigations assez vaste qui pourrait sembler sans rapport avec la taille de l'équipe si l'on ne tenait pas compte de nos étroites collaborations avec des laboratoires spécialistes des domaines concernés qu'ils soient localisés en Ile de France (ce que souligne par ailleurs le pré-rapport du comité) ou en Bretagne (ce qu'il souligne moins).

Concernant le laboratoire dans son ensemble, le comité nous demande d'améliorer notre visibilité nationale. Je regrette que cette demande ne soit pas mieux argumentée car nous pensons au contraire que nous sommes des partenaires solides et bien identifiés sur le territoire national.

Nous regrettons également que rien ne soit mentionné non plus en ce qui concerne les investissements humains et matériels que nous avons faits en matière de plates-formes expérimentales de grande qualité ; qu'elles soient dédiées aux systèmes multicapteurs, aux énergies renouvelables, à l'intégration de puissance et aux actionneurs, ou qu'il s'agisse de la salle blanche ou de la salle de microfluidique. Il est vrai que le comité ayant, lors de sa visite pris la décision d'écourter le temps consacré à la visite des plateformes techniques, nous n'avons pas pu mettre en valeur autant qu'il était prévu l'aspect expérimental de nos travaux. Il n'en demeure pas moins que pour nous tous, la vocation expérimentale du laboratoire est un point crucial et qu'il participe de notre identité.





UMR 8029

**Cnam**  
COMMISSION NATIONALE  
DES HAUTES ETudes

UNIVERSITÉ  
de Cergy-Pontoise

L'intégration de 7 nouveaux enseignants-chercheurs de l'UCP ayant attiré l'attention du comité, je précise que nous la préparons depuis maintenant plus d'un an. Je tiens à souligner que ce travail bénéficie de la collaboration de l'UCP qui s'associe pleinement à nous pour la mener à bien. Le recrutement d'un nombre aussi grand de personnes implique naturellement une restructuration de l'équipe TIM que nous préparons d'ores et déjà et ce d'ailleurs, en liaison avec l'équipe BIOMIS qui a beaucoup à gagner des nouvelles compétences dont s'enrichit le laboratoire.

Pour finir, je tiens à souligner que nous partageons pour une bonne part les analyses et les recommandations faites par le comité. Au reste, les rapports, et notamment le projet que nous lui avons soumis préalablement à sa visite, proposaient déjà beaucoup d'entre elles ainsi que des méthodes et des moyens à mettre en œuvre pour y parvenir. Bien conscient de la nécessité de certaines améliorations à apporter, le laboratoire avait également proposé ces solutions dans les exposés faits lors de la visite du comité.

## ② Coquilles

page 5 ligne 12 : SETE veut dire Systèmes d'Energie pour les Transports et l'Environnement et non Systèmes d'Energie pour les Transports et les télécommunications. .

page 5 ligne 36 : il est écrit "BONIS" au lieu de "BIOMIS"

page 10, dans le paragraphe "En termes de communication", il faut écrire « A l'intérieur de l'unité » et non "A l'intérieur du l'unité"

page 10, dans les points forts, une majuscule impromptue à "Production"

page 11, dans les recommandations 'évaluer ' et non "evaluer"

page 11, de même pour "être vigilant " et non "etre vigilant "

Pascal LARZABAL

Directeur du laboratoire SATIE