



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

AMPERE

sous tutelle des établissements et
organismes :

CNRS

Ecole Centrale Lyon

INSA de Lyon

Université Claude Bernard Lyon I

Mai 2010



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

AMPERE

Sous tutelle des établissements et
organismes

CNRS

Ecole Centrale Lyon

INSA de Lyon

Université Claude Bernard Lyon I

Le Président
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



Unité

Nom de l'unité : Laboratoire Ampère

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : UMR CNRS 5005

Nom du directeur : M. Laurent NICOLAS

Membres du comité d'experts

Président :

M. Dominique LESSELIER, CNRS

Experts :

M. Gabriel ABBA, Ecole d'Ingénieurs de Metz

M. Stéphane BLANC, CNRS

M. Frédéric BOUILLAULT, Université Paris Sud 11

M. John FOTHERGILL, University of Leicester

M. Jean Charles MUNCH, German Research Center for Environmental Health

M. Jochen LANGHEIM, ST Microelectronics

M. Ronan SAULEAU, Université Rennes I & IUF

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

Mme Christine CHEVALLEREAU, CNRS, CoNRS

M. Bernard MULTON, ENS Cachan Antenne de Bretagne, CNU

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Claude MARCHAND

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

M. Claude AMRA, Directeur scientifique adjoint, Institut INSIS - CNRS

Mme Nathalie ROLLAND, Chargée de mission, Institut INSIS - CNRS



M. Jean-Pierre BERTOGLIO, Responsable de la recherche, Ecole Centrale de Lyon

M. Patrick BOURGIN, Directeur, Ecole Centrale de Lyon

M. Daniel BARBIER, Directeur adjoint de la recherche, INSA Lyon

Mme Christelle GOUTAUDIER, Vice-présidente recherche, Université Claude Bernard Lyon I



Rapport

1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée les 12 et 13 janvier 2010, sites ECL (8h00-18h30, le 12) et Doua (8h-17h00, le 13). Présentations des bilans et projets (laboratoire et composantes), rencontres avec les chercheurs et enseignants-chercheurs, les doctorants, le personnel administratif et technique, les tutelles, et la direction, en sus de visites techniques, se sont effectuées dans un emploi du temps bien réglé.

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

AMPERE a été créé le 1er janvier 2007 par la fusion du CEGELY (Centre de Génie Electrique de Lyon) et du LAI (Laboratoire d'Automatique Industrielle de Lyon), en sus de l'intégration de chercheurs en microbiologie environnementale de l'Université Claude Bernard Lyon 1. Le laboratoire se situe en deux lieux géographiques (dits ECL et Doua), il s'y déploie sur quatre bâtiments, et il dépend de quatre établissements, Ecole Centrale de Lyon, INSA de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, et CNRS. Ses travaux s'affichent à la croisée de trois disciplines, génie électrique, automatique et microbiologie environnementale, visant des recherches aux interfaces tout en conservant son excellence dans les disciplines de base.

- Equipe de Direction :

Laurent NICOLAS est directeur, appuyé sur un Comité de direction et un Comité scientifique, et le Conseil de laboratoire statutaire, le projet impliquant des changements significatifs (via une sous-direction et un Comité de direction restructuré, notamment).

- Effectifs de l'unité :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs	49	46
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	9	9
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	15	12
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	21	21
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	4	2
N6 : Nombre de doctorants	80	98
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	27	24



2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global :

AMPERE n'a au jour de cette évaluation que trois années d'existence, mais il a pris une place particulière dans le paysage national. Outre des liens forts avec des établissements d'enseignement supérieur majeurs de la Région Rhône-Alpes, et des acteurs industriels premiers, que ce soit dans le cadre de liens partenariaux, de clusters régionaux, de pôles de compétitivité à vocation nationale, il a su établir ou conforter une place précieuse à la croisée des disciplines du génie électrique, de l'automatique et de la microbiologie environnementale, dans des dynamiques porteuses, et en déclinant une action disciplinaire et inter-disciplinaire de qualité. Au-delà du besoin d'une gouvernance resserrée et de la recherche d'une identité plus forte, qui amènent effectivement AMPERE à se restructurer d'une manière que le comité estime très pertinente, celui-ci a noté des éléments exemplaires, tels l'insertion déjà réussie de l'activité en commande, une vraie venue à maturité en intégration de puissance, l'attrait extrême des recherches de microbiologie environnementale, ainsi que nombre de points forts, incluant bio-piles et stockage d'énergie. Le tout témoigne d'une synergie disciplinaire effective, le LIA "MAXWELL", né d'AMPERE, et dont la vocation est de grandir de manière raisonnée, étant un exemple parmi de nombreux autres de présence au tout meilleur rang, ici en modélisation, domaine transverse s'il en est.

- Points forts et opportunités :

AMPERE met en avant un objectif, de gestion et d'utilisation rationnelle de l'énergie dans les systèmes, et de conception de systèmes de conversion d'énergie, en relation décisive avec l'environnement. Il décline cet objectif selon huit axes scientifiques (axes repris en section 3 de ce rapport), s'appuyant sur sept plates-formes et centres d'essais dédiés à l'expérimentation, et fort des efforts de six équipes (efforts analysés pour chacune en section 4).

Ces dernières regroupent (ce nombre est globalement en hausse, d'au moins sept chercheurs et enseignants-chercheurs depuis la création de l'unité) 10 chercheurs et 50 enseignants-chercheurs, essentiellement des quatre tutelles (INSA au premier rang, 40% des personnels de recherche, ECL, 22%, et Univ. Lyon 1, 20%, au pair au second rang, puis un peu moindre CNRS, 16%), auxquels s'ajoutent 19 ITA/IATOS (dont 4 IR, un peu moins en équivalent temps plein). Sont conduits ce faisant (au 1er janvier 2010) près de 100 doctorats (presque vingt de plus qu'une année auparavant) et 12 post-doctorats.

Soit une force significative, au service d'un objectif ambitieux et structuré.

Objectif que le quasi-doublement des crédits sur projets entre l'année 2007 et l'année 2009 (près de 4,6 M€ en 2009, plus du tiers impliquant des industriels, en direct ou en réseau, ce pourcentage variant cependant d'une année sur l'autre et n'étant qu'un des témoignages du lien avec le monde industriel) contribue clairement à atteindre.

Sachant que près de la moitié de ces crédits relève du domaine du vivant et de l'environnement, ce qui traduit certes l'exemplarité de l'action dans ce domaine mais aussi induit sans doute des efforts supplémentaires à mener dans les secteurs "plus classiques" du transport et de l'énergie (secteurs pour lesquels la force de frappe que constitue AMPERE est, évidemment aussi, très bien adaptée).

Qui dit objectif dit réalisation, et évaluation, constructive, de cette dernière.

Plusieurs indicateurs fournis à ce propos parlent d'eux-mêmes, avec déjà une part significative (toujours difficile à mesurer, sans doute proche du 6ème en terme de fonds) de projets financés impliquant deux disciplines, génie électrique et microbiologie (les bio-piles en sujet clé) et automatique et génie électrique (le stockage de puissance en sujet clé), et de l'excellence disciplinaire, ailleurs et partout.

Ceci amène le comité à mettre en avant (tout au moins, un peu plus en avant), comme le fait AMPERE, des thématiques à fort enjeu sociétal, bio-ingénierie et intégration de puissance, ainsi que des axes reconnus, en haute tension et en Fluid Power sans négliger, loin de là, l'indispensable fond théorique et les enjeux de modélisation, simulation, optimisation, conception, inscrits dans un contexte prégnant multi-échelle et multi-physique (d'ailleurs de dispositifs aussi bien que de systèmes), tout en marquant l'indispensabilité d'expérimentations lourdes (plates-formes et centres d'essais d'AMPERE en témoignent au premier rang).

Les statistiques de publications ne sont pas reprises ici en détail. Le nombre sur ce quadriennal (avec un effort efficace et certainement demandeur de mise en ligne sur HAL de toute la production) est de plus de 250 articles en revues avec comité de lecture, et plus de 300 communications avec actes, le tout associé à 8 brevets. Ce volume, et



la variété de l'ensemble de la production, traduit pour le moins un effort très motivé de diffusion, et une très bonne réception de celle-ci.

Le comité est bien au fait que la recherche ne va pas sans la formation à et par la recherche. Des liens forts et pérennes avec l'enseignement, et les insertions souvent très fructueuses des enseignants-chercheurs, y correspondant dans les établissements de tutelle, la responsabilité de l'Ecole Doctorale EEA de Lyon étant aussi un point remarquable parmi de nombreux autres.

Membre de l'Institut Carnot Ingénierie@Lyon, partie prenante à la construction d'un Collegium en ingénierie (STIC ou ST2I), acteur reconnu de plusieurs pôles de compétitivité, AMPERE, par ses personnels, apparaît aussi jouer un rôle important dans l'animation structurée de la recherche (le GDR SEEDS – dont la direction est dorénavant à AMPERE –, le GDR MACS et le GDR ONDES, par exemple), tout en ayant une présence au plus haut niveau (la présidence de la section 08 du CoNRS, celle de la 63ème du CNU, mais la multiplicité des responsabilités prises par ailleurs est évidente). Une telle animation se retrouve à bon degré au plan européen, et on citera nécessairement alors le réseau d'excellence du Fluid Power (FCPE), réseau dont AMPERE est le seul membre français, et le vaste et primordial consortium Terragenome dirigé de lui.

- Points à améliorer et risques :

Allant de l'apparence au cœur des choses, une fois insisté sur le fait qu'il s'agit ici, pour le comité, de signaler des points qui lui semblent d'intérêt, et non pas de noter "en bien" ou "en mal", il apparaît indispensable :

(i) d'améliorer le site web d'AMPERE, notamment pour que doctorants et post-doctorants intéressés puissent y trouver immédiatement propositions et thèmes privilégiés, sachant qu'une politique de sélection rigoureuse des candidats doit être accrue, et que leur recherche en-dehors du seul bassin d'enseignements de Master et Ecoles de la Région serait très utile ;

(ii) de renforcer la présence du laboratoire au sein de l'ECL (ECL devant prêter de même sa meilleure attention à AMPERE, à ses actions et aux conditions humaines et matérielles de leurs succès), tant par une action volontariste auprès des élèves-ingénieurs, notamment de 2ème année (projets recherche) et 3ème année (stages diplômants), que par la réduction des charges d'enseignement des EC de l'Ecole, charges souvent hors norme, en faisant en sorte que les thèmes de bio-ingénierie y trouvent aussi toute leur place – ces aspects semblent moins critiques au niveau des deux autres établissements d'enseignement, mais le risque demeure, recrutement difficile, charges lourdes, implications des doctorants parfois peu facilitées ;

(iii) de porter grande attention à la gestion de la croissance vive du laboratoire, en se gardant tant d'une trop grande multiplicité d'échelons de gouvernance que de la dispersion des personnels sur de nombreux projets de peut-être faible volume et trop court terme, en insistant a contrario sur des coopérations européennes académiques et industrielles de haut niveau, sachant en sus que le sous-encadrement de doctorants peut parfois être une crainte (la diversité de leurs financements nécessitant de conforter une politique active du laboratoire et des tutelles, afin d'homogénéiser les niveaux de financement au mieux), tout en assurant plus encore qu'aujourd'hui intégration et implication de la communauté doctorante au sein d'AMPERE ;

(iv) de faire en sorte que les personnels administratifs et plus encore techniques, (notamment par le grand nombre de plates-formes d'expérimentation, parfois uniques en France, et de toute façon très précieuses) soient plus encore partie prenante – malgré la possible pesante multiplicité des sites et bâtiments actuelle, et les statuts variés – dans la vie d'AMPERE, ce qui se joue tant au niveau de leur participation propre que par la reconnaissance par les établissements de cette participation active ;

(v) de veiller à ce que l'intéressante "chatoyance" d'AMPERE, et la vitalité des trois disciplines au sein desquelles son action s'inscrit, éléments déjà notés, ne conduisent pas à ce que cette action se décline in fine en juxtaposition d'actions aussi intéressantes soient-elles une par une, sachant aussi que la reconnaissance sociétale voire médiatique ne peut pas être d'apparence équivalente actuellement entre secteurs d'activité ;

(vi) de faire en sorte que la prise de risque des personnels de recherche soit favorisée, sachant que cela pourrait impliquer des réductions temporaires de charge d'enseignement, des moindres participations à des projets immédiatement applicatifs, des mutualisations accrues des efforts, et bien entendu la défense de projets "blancs" au niveau de l'ANR ou autres organismes.

En sus de ces six points, le comité insiste sur la nécessité de porter la plus grande attention au passage d'HDR pertinentes par les chercheurs et enseignants-chercheurs du niveau opportun, certaines équipes semblant peut-être



moins pro-actives que d'autres à ce sujet, tant facilitant la prise de responsabilité qu'augmentant la reconnaissance, dans le cadre d'une politique d'ouverture du laboratoire (en entrants et sortants) facilitant synergies nationales et accroissant les impacts d'AMPERE.

Ce qui précède vaut bien entendu de manière différente selon la structuration des équipes (et départements subséquents), et se pèse en fonction des thèmes de travaux et de leurs contraintes, dans un environnement qui leur en est aussi fortement dépendant.

- **Recommandations au directeur de l'unité :**

Ces recommandations sont nécessairement en harmonie avec ce qui précède. Au delà du détail, ci-dessus et ci-après, et prenant en compte que seule compte une déclinaison de recommandations fortes et positives, le comité insiste sur ce qui suit :

- Le pari de la création d'AMPERE à partir de trois composantes, *de jure* ou *de facto*, est gagné de manière indiscutable. Cependant, il est apparu évident aux acteurs d'AMPERE que la structure organisationnelle de leur laboratoire ne permettait pas d'assurer un nouveau quadriennal aussi fructueux que souhaité/souhaitable. Le comité apprécie donc à sa juste mesure le vif effort de réflexion menant à la restructuration aujourd'hui proposée, et il en approuve le résultat, sachant que certains éléments de celle-ci seront bien entendu harmonisés par "retour d'expérience". Une mutualisation significative des moyens, autant que la réglementation le permet, sera par ailleurs un élément clé de la politique d'AMPERE, ce que le comité comprend sans réserve, celui-ci souhaitant que le directeur de l'unité y aboutisse au meilleur niveau tant en volume qu'en clarté d'affectation.
- La gestion de la croissance d'AMPERE a été à ce jour bien menée, mais au-delà des questions d'autorité et de moyens envisagées ci-dessus, se pose dorénavant un vrai challenge. La juxtaposition disciplinaire et le développement aux interfaces sont à mener de pair, ce qui doit se traduire au niveau des projets et des personnels (temporaires et permanents), imposant une sélectivité accrue sur ces deux aspects, la nécessité de développements européens apparaissant aussi indispensable, que ceux-ci soient à conforter ou à bâtir, dans le cadre de coopérations bilatérales aussi bien que de projets multilatéraux.
- Il resterait alors à se garder de deux écueils. Ecueils auxquels le directeur de l'unité devra porter une attention soutenue. Il est en effet apparu important au comité de progresser sur deux fronts (là aussi, à harmoniser selon les départements et groupes).

Nombre de membres du laboratoire semblent avoir regretté le manque d'impact de certains de leurs efforts de diffusion, manque lié au moins pour partie à un panel de revues mal ou trop peu reconnues en terme de bibliométrie, mais peut-être aussi induit par la nature même de leurs travaux, malgré la présence d'un nombre élevé de doctorants, par exemple. L'excellence de la publication académique n'est pas antinomique de la qualité des produits (pré-)industriels, pour le dire à gros traits. Mais les projets doivent la permettre, les charges d'enseignement des personnels ne pas la rendre difficile, et les doctorants (de statut de "jeune professionnel" mieux reconnu, la question dépassant largement AMPERE cependant) et leurs responsables y être prêts (ceci impliquant d'ailleurs des procédures de suivi, et celles mises en place déjà à AMPERE sont apparues très efficaces, et novatrices).

Nombre d'actions décrites dans les documents et lors de la visite mettent en présence, voient contracter AMPERE et des partenaires industriels majeurs, ou au minimum de secteurs majeurs en termes de recherche de compétitivité et d'emploi. Ces partenaires sont souvent associés, ou associables, à des entités de recherche européennes, avec qui AMPERE peut certainement accroître ses liens, voire les créer comme ou si de besoin. Ceci implique fertilisations croisées entre partenaires, tant bien acceptées que bien pensées, et engagement énergique d'AMPERE dans les coopérations, bâties/à bâtir, quitte à effectuer certains choix de projets. Aussi, l'essentiel semble, au comité, être dans l'ampleur des actions contractuelles menées, et dans le soutien et la reconnaissance qu'AMPERE, proprement mutualisé pour partie, peut leur apporter.

- L'axe transversal "Sciences et Société" a été très apprécié par le comité. Part d'une réflexion plus générale sur la construction et la maîtrise des savoirs, l'idée que cet axe aidera de manière significative et utile à un AMPERE mieux rassemblé, d'une identité confortée, de démarche stratégique plus efficace et pérenne, mieux communicant aussi (en fins et en moyens), a été retenue avec attention. Le comité espère beaucoup que sa concrétisation, certes délicate comme le reconnaît AMPERE, et clairement novatrice à l'échelle d'un laboratoire de telles disciplines, sera amplement justifiée par les actions du quadriennal à venir. (Le rôle du chargé de cette action transverse est clairement fondamental, sa présence assurée au Comité de direction étant un élément très positif.)



– Au delà des hommes et des idées, des locaux communs ou au minimum liés contribuent indiscutablement à l'émergence de la transdisciplinarité et de l'identité. La situation actuelle n'y est pas propice, c'est le moins que constaté. Le directeur de l'unité veillera certainement à la bonne compréhension par ses tutelles des vives difficultés présentes, et il y est encouragé fortement.

- Données de production :

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2	56
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5	17
A3 : Taux de producteurs de l'unité [A1/(N1+N2)]	0,966
Nombre d'HDR soutenues	6
Nombre de thèses soutenues	53
Autre donnée pertinente pour le domaine : brevets	8

3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Ainsi qu'il a été indiqué déjà pour une grande part en section 2, AMPERE regroupe 50 enseignants-chercheurs (49 depuis un départ en retraite au 30 septembre 2009) (3 autres départs étant escomptés et indiqués dans le projet) et 10 chercheurs (9 relevant du CNRS et 1 de l'IRD). 27 permanents détiennent une HDR, et 22 ont le bénéfice d'une PEDR. 4 ingénieurs de recherche (un peu moins en équivalent temps plein) et au total 19 personnels techniques et administratifs (ITA, IATOS) sont présents. AMPERE comprenait par ailleurs 80 doctorants au 1er janvier 2009, ceux-ci se comptant précisément 98 au 1er janvier 2010. 12 post-doctorants et chercheurs en CDD s'y ajoutent à ce jour, ce nombre pouvant changer au fil des réalisations des projets.

Une production conséquente suit, de l'ordre de 250 articles (ACL) en revues avec comité de lecture, et 300 communications (ACT) étant dénombrés sur la partie correspondant à AMPERE du serveur HAL couvrant 2006-2009, au jour de l'écriture de ce rapport, le tout associé à huit brevets. En moyenne annuelle par équivalent temps plein, un calcul approché conduirait à plus de 2 articles en revue à comité de lecture et 2,6 communications sur le quadriennal, deux non-productifs, l'un d'entre eux menant sa recherche hors AMPERE et le quittant, ayant été relevés.

Les facteurs d'impact des revues correspondantes diffèrent selon les disciplines, les questions de rayonnement restent généralement disciplinaires, et il n'est pas opportun ici de rentrer dans un débat bibliométrique ; le comité se borne à conclure que la diffusion d'AMPERE apparaît très bonne, parfois exceptionnelle, beaucoup plus rarement de moindre niveau, avec des gros et moins gros publiants, logiquement.

Les thèses défendues, quant à elles, pour ce qui concerne les soutenances 2005-2008, le sont en moyenne à un peu moins de 40 mois, mais les cinq thèses qu'AMPERE mentionne de 48 mois dans le bilan semblent rester exceptionnelles, comme d'ailleurs à l'autre bout du spectre les six conclues en 32 mois ou moins. Aussi, compte tenu du contexte et des travaux souvent applicatifs d'AMPERE, le bilan est tout à fait satisfaisant.

La grande majorité des thèses donne par ailleurs lieu à publication (des thèses à produits industriels gardant un caractère confidentiel, même s'il semble souhaitable de mieux faire la part des choses, confidentialité industrielle n'impliquant pas nécessaire absence de diffusion), certaines en nombre significatif, la mise en place déjà effective d'un système d'évaluation des doctorats tout au long de leurs déroulements, mise en place déjà évoquée, ne pouvant que bénéficier à tous.

L'aspect relations contractuelles est abordé via les aspects financiers, dans la sous-section suivante, mais leur grande qualité peut être d'ores et déjà soulignée.



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

Le montant de crédits sur projets est un moyen, parmi d'autres, d'apprécier l'activité d'AMPERE et son impact, puisque si crédits il y a, il a fallu les obtenir par des propositions appropriées ..., et (sauf peut-être pour des partenariats de gré à gré avec des entreprises) qu'elles soient expertisées de manière concurrentielle.

Ce montant était de l'ordre de 1,9 M€ en 2006 (en combinant les montants liés aux groupes ayant formé AMPERE en 2007) et a atteint près de 4,6 M€ en 2009, bien entendu avec une répartition variable selon les équipes, que la taille et souvent le secteur premier d'activité, ainsi que des choix programmatiques des agences et autres financeurs institutionnels, expliquent aisément.

En leur sein, les contrats directs avec l'industrie, de montants variables d'une année sur l'autre — ce qui peut être lié aussi aux modes d'affectation des crédits, e.g., en totalité à la signature, même si en fait de tels travaux se déroulent et impliquent des dépenses sur plusieurs années — sont de l'ordre de 0,48 M€ en 2009, atteignant 0,85 M€ en 2008 et étant de 0,53 M€ en 2007 ; le même panorama changeant s'observe avec les crédits ANR, 0,73 M€ en 2009, mais atteignant 1,12 M€ en 2008 et étant de 0,66 M€ en 2007, aussi bien qu'avec ceux européens (0,13 M€ en 2007, 0,26 M€ en 2008, 0,16 M€ en 2009). L'engagement de la Région Rhône-Alpes, malgré les clusters où AMPERE est actif, semble quant à lui décroître, de 0,26 M€ en 2007 à 0,15 M€ en 2009, mais les crédits "institutionnels autres" explosent, de 0,48 M€ en 2007 à 2,8 M€ en 2009.

Bien qu'il soit difficile d'apprécier dans le détail les répartitions, le fait que peu ou prou 40% des crédits sur projets impliquent des industriels est apparu aussi tout à fait intéressant, tandis que le nombre de brevets pris (de l'ordre de deux par an) est très honorable, traduisant une volonté significative de protection et valorisation de productions pertinentes du laboratoire. Par ailleurs, il a été noté que deux starts-up sont nées d'AMPERE, et se développent malgré un contexte économique récessif.

Aussi, en tout état de cause, la capacité d'AMPERE à obtenir des financements externes est bien reconnue, et sa participation active et financée à quatre clusters régionaux et cinq pôles de compétitivité ne fait que démontrer plus encore que le laboratoire est en position au premier rang.

La part européenne stricto sensu est, quant à elle, essentiellement liée aux activités phares en micro-biologie, ce qui traduit peut-être des difficultés au moins temporaires à développer par ailleurs une vision pleinement stratégique, même si la jeunesse d'AMPERE l'explique pour grande partie et même si le manque de disponibilités des permanents dans un environnement à évolution rapide et chronophage ne peut qu'y contribuer (le nombre réduit de chercheurs des organismes, ici CNRS pour l'essentiel, au sein d'AMPERE, moins du 6ème des personnels, n'aide pas non plus, peut-il être craint).

Il serait par ailleurs injuste de ne pas souligner avec vigueur les coopérations bilatérales avec des entités européennes dans des secteurs de haute technologie, le cas du 1er véhicule européen industriel hybride européen abordé avec Volvo Powertrain par l'équipe Commande et l'équipe Actionneurs et Systèmes, celui de la réalisation de composants en électronique de puissance en SiC (considérée avec le Centre National de Microélectronique (CNM) en Espagne), celui du développement de capteur magnétique 3-D avec ARCELOR par l'équipe Matériaux, en sont de bons exemples. Multilatérale, l'activité en Fluid Power des équipes Commande et Actionneurs et Systèmes doit aussi être mise en avant, au sein du réseau d'excellence FCPE.

Laissant de côté ces aspects à consonance plutôt industrielle, que le comité s'est cependant permis de détailler, car ils sont révélateurs d'une position de très bon rang avec des potentiels d'amélioration, thème par thème, secteur d'activité par secteur d'activité, naturellement, un certain nombre de critères mérite encore attention ici.

Sans avoir la prétention de se livrer ici à un bilan exhaustif des contributions invitées à conférences, des participations à des bureaux éditoriaux de revues et de conférences, d'organisations de colloques ou autres réunions scientifiques, et du rôle précis des uns et des autres dans les GDR ou autres structures d'animation ou d'évaluation nationales ou internationales (certains éléments clés sont précisés par ailleurs en section 2), ni bien entendu des activités de lecteur de tels ou tels permanents, le sentiment du comité est que cette activité, vue de manière globalisée, est d'excellent aloi.

Deux récompenses sont par ailleurs notées, le simulateur d'accouchement BirthSim, développé avec l'hôpital Lyon Sud, pour un 1er prix lors des 15èmes Carrefours de la Fondation Rhône-Alpes Futur, et la médaille Joseph Bramah décernée à S. Scavarda, professeur émérite à AMPERE - INSA de Lyon, ici en Fluid Power.



Resterait la question du recrutement extérieur en particulier étranger, de haut niveau. Ce point semble bien difficile à estimer, une fois pris en compte le possible manque de séduction de deux (génie électrique, automatique) des trois disciplines sur lesquelles AMPERE repose, et l'absence quasi totale de doctorants venant de ECL. Mais, au 1er janvier 2009, deux-tiers des doctorants bénéficiaient de soutiens à sélection institutionnelle et/ou d'entreprise nationale (18 CIFRE par exemple), et le tiers restant de bourses étrangères ou du MAE, ce qui traduit au minimum une bonne sélectivité et une bonne attractivité, des liens particuliers avec la Chine (ECL s'y impliquant) ou le Vietnam, par exemple, via des formations Master reconnues, y contribuant aussi. Quant aux post-doctorants, ils sont imaginés de formations diverses et choisis de manière appropriée par les équipes en charge.

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

AMPERE est d'organisation pertinente. Mais celle-ci a rencontré ses limites, d'où les changements défendus par lui, que le comité considèrera dans la prochaine sous-section. La qualité de la gouvernance de ce quadriennal a été démontrée, et il fallait qu'elle le soit, de grande qualité, pour intégrer de manière fructueuse trois entités bien différentes en une seule, et assurer la dynamique de croissance mais aussi de vécu de l'ensemble, dynamique que tous les indicateurs illustrent en sus, et que membres de tout statut et la totalité des tutelles ont reconnue lors de la visite.

La prise en compte des fiches individuelles, non pas à fin d'évaluation des personnes, mais en vue d'apprécier de manière globale l'implication des personnels d'AMPERE dans les activités d'animation, d'enseignement, et de déploiement de la recherche en région, permet de témoigner que cette implication est excellente. Il en est d'ailleurs de même de l'animation scientifique, locale, nationale et internationale et aucun bémol ne peut être posé ici par le comité.

Reste un point, la prise de risques. Le comité n'a pas même recherché un consensus en son sein sur ce que ceci recouvrait, tant de manière générale que dans le cas d'AMPERE. A minima, le comité peut dire que rien ne permettait de démontrer à l'avance que les activités de bio-ingénierie connaîtraient un tel retentissement, ou que la construction d'un simulateur d'accouchement en coopération avec une équipe médicale non seulement serait récompensée mais rencontrerait son public, ou qu'il serait possible, dans un tout autre ordre d'idées, qu'un limiteur de courant 450 A, aussi nécessaire soit-il, puisse être fabriqué et caractérisé, ou encore qu'une mathématique asymptotique pertinente permettant d'aborder l'interaction champ électromagnétique et cellule puisse être développée et appliquée, etc. ! Et les succès rencontrés, là et ailleurs, témoignent de l'inventivité d'AMPERE et de ses partenaires.

- **Appréciation sur le projet :**

L'appréciation du comité sur le projet est très favorable. Les éléments le conduisant à cette appréciation sont déjà pour une part considérés précédemment, dans le cadre des recommandations faites au directeur, et s'appuient d'autre part sur les appréciations des projets de département, même si le tout (AMPERE) n'est clairement pas réductible à la simple juxtaposition de ses parties (les départements). Quelques uns d'entre ces éléments sont repris ci-après.

Il s'agit d'abord de faire en sorte que la gouvernance, la constitution et les processus de fonctionnement d'AMPERE soient lisibles, efficaces et tels que les personnels permanents et temporaires, dont ceux en doctorat, y soient impliqués.

La lisibilité de trois départements, chacun disciplinaire (par leurs équipes constitutives) mais aussi chacun trans-disciplinaire (par les axes de développement en commun), deux thématiques majeures, prioritaires, intégration de puissance et bio-ingénierie, permettant de joindre les efforts des départements, en s'appuyant sur un socle méthodologique premier d'ingénierie des systèmes, devient évidente dans le projet. Et cette organisation contraste avec le montage en six équipes, qui, quelles que soient les excellences de chacune, pouvait conduire à six efforts trop parallèles.

Que le directeur de l'unité, appuyé dorénavant par un directeur adjoint (la simple taille et état multi-tutelle, multi-site et multi-bâtiment d'AMPERE l'exige), assisté d'un ITA (présence justifiée au vu des enjeux technologiques et des complexités administratives), travaillant de manière étroite et pérenne avec son Comité de direction (qui inclut en sus les responsables de département, ceux de sites, et les chargés de communication et de l'action transverse Sciences et Société), rien de plus logique, sans réduire le rôle statutaire du Conseil de laboratoire.

Ce Comité de direction se préoccupera en particulier de la mutualisation de moyens financiers, par prélèvements appropriés sur les ressources d'AMPERE en dotations et projets. Cette mutualisation est affichée indispensable, afin de conforter ou de faire naître des actions en amont ou d'intérêt collectif, tout en favorisant des



projets pluri-disciplinaires nécessaires dans le cadre de la politique de recherche et développement d'AMPERE. Le comité a noté en régime de croisière que de l'ordre de 500 k€ pourraient ainsi être réaffectés, pour le moins une somme significative donc, somme qu'il apprécie à sa juste valeur.

Chaque département aura son ou ses responsables, appuyés sur les responsables de groupes, sachant qu'il faudra se garder de possibles effets contraires de la multiplicité d'échelons de la gouvernance.

Au delà de la réorganisation forte d'AMPERE, à laquelle le comité a consacré une attention significative, car il lui a semblé qu'elle seule permettra de consolider la dynamique actuelle et de conforter/expliciter les priorités scientifiques, les développements scientifiques et technologiques proposés ont été considérés et discutés. La conclusion est la suivante :

Le département Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes, bâti sur une triple préoccupation, de commande, de fiabilité et de modélisation, représentant presque la moitié d'AMPERE en moyens humains, et recueillant approximativement un bon tiers des financements sur projets de celui-ci (si l'on projette les ressources actuelles sur lui demain), tout en étant en interaction étroite avec cinq plates-formes et centres d'essais d'AMPERE, est clairement en phase avec la conception optimale de systèmes multi-physiques, tout en maîtrisant en particulier, et au meilleur niveau dans le paysage de la R&D européenne, concepts et applications de Fluid Power, et en étant capable de prendre des risques sur des sujets aux interfaces, en énergie et en bio-ingénierie. Même si des aspects de structuration de la recherche à moyen terme décrits ci-dessus et lors de l'examen détaillé (en section 5) du projet de département doivent être pris en charge au mieux, il apparaît au comité que ce département jouera effectivement au sein d'AMPERE un rôle précieux, tant indispensable par ses travaux méthodologiques qu'acteur fort des développements technologiques.

Le département Energie Electrique possède un objectif majeur, l'amélioration des dispositifs de transport, de distribution et de conversion de l'énergie électrique, dans un souci de rendement et/ou d'éco-conception. Cet objectif est tout à fait en phase avec les besoins de la société, tandis qu'il est en excellente harmonie avec un affichage délibéré d'AMPERE lors du quadriennal à venir en intégration en électronique de puissance, à la possible confluence de deux questions majeures, l'ultra-compacité et la haute-tension (et AMPERE y occupe une position nationale unique) et inévitablement des questions connexes de comportements des matériaux du génie électrique. Le comité est persuadé que le projet décliné est solide, et que les enjeux du succès sont grands. Certes, un effort accru de concentration des travaux associé à une réflexion plus stratégique qu'aujourd'hui (notamment au niveau des alliances européennes), en particulier vis-à-vis des aspects matériaux, serait utile, mais une fois celle-ci menée, le comité est certain que le département a tous les moyens de développer une action très pertinente au sein et bien au-delà d'AMPERE, voire décisive sur les problématiques juste soulignées. Un point, l'ensemble des acteurs nationaux académiques et industriels semblant prêt à contribuer à la création d'une nouvelle filière de technologie SiC/GaN, AMPERE peut y jouer un rôle premier.

Le département Bio-Ingénierie, inscrivant son action dans une lignée remarquable de projets conclus à bien ou encore en cours, fort de sa triple spécificité, génomique environnementale, bio-électromagnétisme, micro-systèmes, possédant tant des moyens techniques (ce qui ne veut pas dire qu'ils suffisent) qu'humains (ce qui ne veut pas dire qu'il ne faille pas les renforcer, notamment en terme de permanents) reconnus, agissant sur toute la chaîne, concepts, méthodes, applications, dans un contexte de grandes attentes industrielles (même s'il s'agirait plus ici de start-ups que de groupes établis) voire médiatiques, est de manière flagrante un atout majeur, et indiscutablement original dans le cadre national, européen, et bien au delà, d'AMPERE.



4 • Analyse équipe par équipe

Intitulé de l'équipe : E1 – Commande

Responsable : M. Xavier BRUN

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

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs	9
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0
N6 : Nombre de doctorants	12
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4

La restructuration complète d'AMPERE ne permet pas de considérer que cette équipe est maintenue dans le projet. On se référera à la section Projet relative au département Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe regroupe des enseignants-chercheurs majoritairement de la 61ème section du CNU et qui sont issus de 2 établissements de tutelle (7 INSA Lyon, 2 ECL), se distribuant alors entre 3 PU et 6 MCF (dont 1 avec HDR). Elle travaille sur plusieurs thématiques : commande et gestion d'énergie en électronique de puissance et électronique intégrée, estimation paramétrique et capteurs logiciels, commande de système fluide, outils et méthodes pour l'analyse structurelle, le dimensionnement et la robustesse des systèmes, simulateurs et robots pour l'apprentissage et l'aide au geste médical et une meilleure gestion d'énergie dans l'habitat.

Les résultats sont dans l'ensemble très bons voire excellents. Des collaborations fructueuses avec l'équipe Actionneurs et Systèmes et l'équipe Electronique de Puissance et Intégration sont à noter.

Globalement, la production scientifique est de très bon niveau. Le nombre de publications en revues internationales rattachées à l'équipe est de 36 et celui de communications avec actes de plus de 90, la moitié (un peu moins, un peu plus selon le type de diffusion) étant partagée avec d'autres équipes. Le nombre de thèses soutenues figurant dans les documents est de trois, ce qui semble faible en regard du potentiel.

Le comité a noté un impact particulier des travaux en commande robuste et dans des applications dédiées. Même si l'équipe ne revendique pas de travaux théoriques, des potentiels existent à leur propos.

Les relations contractuelles sont nombreuses et de qualité, l'équipe étant ainsi impliquée dans deux projets ANR, un projet ADEME, deux projets de pôle de compétitivité, un projet DGA et un projet Carnot. Mais au final, le budget sur projets de l'équipe est plus faible que la moyenne du laboratoire. Les activités des thèmes véhicule industriel hybride et de commande de convertisseur ont par contre été pérennisées.



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Les membres de l'équipe participent à l'activité du réseau européen Fluid Power Centers. On notera aussi que la médaille Joseph Bramah de l'IMechE, Institution of Mechanical Engineers, a été décernée à un membre de l'équipe.

Trois thèses seulement apparaissent avoir été soutenues durant le quadriennal, mais il y a aujourd'hui (au 1er janvier 2010) 18 doctorants encadrés tout ou en partie par des membres de l'équipe, ce qui est donc très positif. La très grande majorité des doctorants est issue des Masters des établissements de tutelle.

L'équipe possède très clairement une bonne capacité à obtenir des contrats intéressants. Mais le comité peut aussi craindre une certaine inflation de projets, dont plusieurs de durée assez courte (un an et moins), beaucoup de projets contractuels ne semblant par ailleurs pas affichés au-delà de la fin 2010.

Plusieurs projets très intéressants sont à relever, participation à deux projets européens, plusieurs projets ANR ou de pôles de compétitivité, quatre projets de collaboration avec des universités étrangères. In fine, l'équipe valorise bien ses travaux, notamment par sa participation aux pôles de compétitivité et clusters Lyonnais.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

Cette équipe résulte de la fusion d'une partie de l'équipe Sureté de Fonctionnement du CEGELY et de l'équipe dite "Fluid Power" du LAI. Les thématiques en sont cohérentes et il existe une bonne synergie qui doit être maintenue dans le cadre de la réorganisation en départements. La communication interne et externe sur les thématiques et la portée des travaux nécessitent cependant d'être clarifiées.

Plaçant ses travaux sur le plan essentiellement applicatif, une certaine prise de risque apparaît nécessaire au comité afin de mener à bien des travaux théoriques pouvant déboucher sur des innovations dans le cadre de la commande hybride de convertisseurs en électronique de puissance et d'actionneurs fluidiques.

Tous les membres de l'équipe sont enseignants-chercheurs, comme déjà noté, avec des responsabilités fortes en enseignement dans leurs établissements respectifs.

- **Conclusion :**

L'équipe possède une activité de publication intéressante et sérieuse. Le centrage de ses recherches est sur des activités ressortant du domaine applicatif et pluridisciplinaire. L'équipe est donc plus reconnue pour des activités appliquées que pour des développements théoriques, qui restent à accroître et valoriser plus, quitte à réduire la dispersion des thématiques. De nombreux projets sont originaux. Les collaborations nationales et internationales sont nombreuses et soutenues, et les travaux en commande d'actionneurs fluidiques et en convertisseurs de puissance sont bien visibles.

Des plateformes expérimentales très complètes et directement opérationnelles constituent un bel atout, mais leur pérennité impose de considérer attentivement les besoins en personnel technique.

Le potentiel en enseignants-chercheurs, en particulier en PU, devra au minimum être maintenu.

Par ailleurs, l'augmentation importante du nombre de contrats (ANR, CIFRE, collaborations internationales) a permis un fort recrutement de doctorants, comme souligné, d'où forte sollicitation en encadrement, à laquelle il faudra pouvoir répondre.

Pour conclure sur ce point, l'intégration de la partie automatique du LAI dans AMPERE est réussie, et son amplification est à l'ordre du jour du projet.



Intitulé de l'équipe : E2 – Electronique de Puissance et Intégration

Responsable : M. Dominique PLANSON

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

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs	11
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	3
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	1
N6 : Nombre de doctorants	24,5
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6

La restructuration complète d'AMPERE ne permet pas de considérer que cette équipe est maintenue dans le projet. On se référera à la section Projet relative au département Energie Electrique.

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

Cette équipe regroupe 11 permanents enseignants-chercheurs (4 PU, 7 MCF) issus de 3 établissements de tutelle (5 INSA Lyon, 1 ECL, 3 Univ. Lyon 1) et de l'Univ. Saint-Etienne (2), ainsi que 3 chercheurs CNRS (1 DR, 2 CR), 6 ayant une HDR (incluant 1 MCF).

Les sujets abordés sont au cœur des préoccupations de l'industrie : mécatronique, sûreté de fonctionnement, électronique de puissance. Les résultats semblent très prometteurs. L'équipement et les compétences sont disponibles, permettant au laboratoire de devenir un centre de compétence majeure en France en matière d'électronique de puissance. Les enjeux sont compris, la coopération avec les industriels est bien engagée, en particulier pour les onduleurs, dans le domaine des transports, et concernant la technologie SiC / GaN avec le laboratoire CNM de Barcelone.

Les rapports sont intéressants et professionnels. Cependant, seules quelques personnes dans l'équipe apparaissent publier dans les revues et les conférences les plus importantes dans la matière ; le comité encourage à plus de publications par tous les collaborateurs dans des conférences internationales et des revues majeures, ayant noté, en socle, les 47 articles en revues à comité de lecture et plus de 65 communications avec actes de ces quatre années, de l'ordre du quart de cette diffusion étant partagée avec d'autres équipes.

L'utilisation (plus) forte de contrats CIFRE avec l'industrie est un excellent moyen de renforcer le lien avec le marché et la société, sans oublier que les ingénieurs formés de telle manière pourraient constituer dans le futur des contacts de haute valeur en vue de la pérennisation du laboratoire et de son travail.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Certains des acteurs d'AMPERE sont bien connus dans le domaine de l'électronique de puissance, mais les documents fournis n'ont pas toujours permis, ou pas suffisamment, au comité d'apprécier à leur juste mesure les facteurs concernés dans cette sous-section.



La capacité à obtenir des financements externes semble très bonne. Mais la méthode reste à vérifier. Le succès ne semble pas être en particulier le résultat d'une approche pro-active, mais plus un (bon) résultat d'une situation (presque) acquise.

Les programmes sont à ce propos surtout situés au niveau national, même si la coopération avec le CNM de Barcelone est et demeure une initiative excellente. Il est à regretter qu'AMPERE (dont cette équipe) n'ait pas démontré beaucoup d'intérêt dans le programme FP7, tandis qu'il n'est pas apparu au comité qu'il existe beaucoup de collaborations avec des équipes européennes, hors CNM, déjà relevé.

Les bénéfices socio-économiques de la recherche sont de bon potentiel. Par exemple, les travaux sur les voitures électriques sont susceptibles d'être importants. Toutefois, la valorisation en elle-même ne semble pas être une préoccupation majeure de l'équipe, le nombre de brevets ou, plus encore, de bourses de recherche dédiées, restant faible.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

La gouvernance semble relativement lourde avec un directeur d'équipe et son adjoint et il existe des redondances, qui pourraient encore être éliminées afin de se concentrer davantage sur l'essentiel, la recherche.

L'émergence de sujets est surtout organisée en interne, la fertilisation par l'extérieur n'étant, semble-t-il, pas assez organisée. Il manque au moins à un certain degré une approche systématique. Il y a certes des contacts au niveau ECPE et au niveau pôles de compétitivité, mais cela reste à renforcer, surtout au niveau européen. Dans ce but, une plus forte coopération avec des industriels bien équipés pour y participer pourrait aider.

Cette équipe d'AMPERE travaille dans le pôle SiC en région lyonnaise, qui peut s'avérer une initiative intéressante, et structurante.

- **Conclusion :**

Globalement, l'équipe Electronique de Puissance et Intégration a donné une impression positive. Les résultats sont prometteurs, le rayonnement est déjà très fort.

Les thèmes de recherche sont en excellente harmonie avec les besoins de la société d'aujourd'hui. La coopération avec le CNM de Barcelone est une très bonne initiative. Tout ceci offre donc une belle opportunité de jouer un rôle important dans le développement d'une vraie filière SiC/GaN en France, en coopération étroite avec les industriels concernés.

Dans le domaine des systèmes HVDC, AMPERE pourrait également jouer un rôle, s'il se lançait dans le développement d'onduleurs beaucoup plus puissants.

Un point qui semble poser question est que le gros de l'industrie de l'électronique de puissance actuelle se trouve (encore ?) en Allemagne, en Italie, en France, en Grande-Bretagne, pays qui ne sont principalement pas ceux d'origine des doctorants. Mais ceci dépasse le simple cas d'AMPERE.

Par contre, le comité peut affirmer qu'il faut constamment veiller à renforcer le lien avec l'industrie stratégique en France, avec les pôles de compétitivité et les laboratoires dans les pays importants de "l'Europe de l'électronique de puissance". Un engagement plus déterminé au niveau de projets européens aiderait probablement à l'amélioration du rayonnement. Sur le même sujet, il s'agit bien entendu de poursuivre les efforts de collaboration en France à travers le GDR SEEDS en particulier, ou de manière bilatérale, avec les autres laboratoires compétents de la matière.



Intitulé de l'équipe : E3 - Matériaux

Responsable : M. Abderrahmane BEROUAL

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

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0
N6 : Nombre de doctorants	8
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1

La restructuration complète d'AMPERE ne permet pas de considérer que cette équipe est maintenue dans le projet. On se référera à la section Projet relative au département Energie Electrique.

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

Cette équipe regroupe 6 permanents enseignants-chercheurs (1 PU, 5 MCF) issus de 2 établissements de tutelle (2 ECL, 4 Univ. Lyon 1 dont 1 IUFM Lyon), 1 seul possédant une HDR à ce jour (ce sur quoi le comité reviendra).

Dans le domaine des diélectriques, la spécificité de modélisation (notamment avec une originale modélisation fractale) et de validation expérimentale des phénomènes aux interfaces est à souligner. La création (en cours) d'une base de données libre concernant les matériaux magnétiques doux caractérisés par l'équipe constitue une initiative très utile, notamment compte tenu de son expérience dans le domaine des hautes températures.

La production scientifique est globalement très bonne, surtout dans le domaine des matériaux diélectriques. Les thèses encadrées dans ce domaine sont également significatives. Ont été comptés en total de l'équipe 28 articles en revue à comité de lecture et près de 50 communications avec actes, dont de l'ordre de 10% est partagé avec d'autres équipes d'AMPERE.

Les activités contractuelles sont nombreuses, surtout industrielles, et couvrent l'ensemble du spectre scientifique de l'équipe. On notera des relations récurrentes avec quelques entreprises, comme AREVA T&D.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Tout particulièrement, dans le domaine des diélectriques haute tension, l'équipe est bien reconnue au niveau international comme en témoigne la participation à huit comités scientifiques de conférences internationales et les nombreuses collaborations, (avec des entités de pays comme le Japon, le Canada et les USA (MIT)), thèses en co-tutelle et publications communes.

Le nombre de doctorants demeure cependant assez faible, en notant des partages utiles avec l'équipe Modélisation et à un moindre degré (par le nombre de doctorants concernés à l'heure actuelle) l'équipe Electronique de Puissance et Intégration, tandis que les membres de l'équipe Matériaux mentionnent clairement des difficultés à attirer des doctorants sur leurs thématiques.



Très active, l'équipe obtient des financements variés lui permettant de mener ses recherches. Mais la faiblesse des ressources humaines engendre une lourde charge associée, surtout lorsque les contrats sont nombreux et de courte durée, voire de faible montant, comme en témoigne leur volume global moyen annuel, significativement plus faible par permanent que pour des équipes comparables d'AMPERE.

Sinon, il s'agit de l'équipe qui dépose le plus de brevets au sein d'AMPERE, dont deux ont été étendus au niveau mondial (AREVA & CNRS) dans le domaine des diélectriques. Un brevet français portant sur un capteur magnétique a aussi été déposé en commun avec Arcelor Mittal. Le comité souligne aussi les travaux consistant à travailler sur des gaz et des huiles diélectriques à moindres impacts environnementaux.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe :**

Bien que les deux grands domaines d'activité de l'équipe soient porteurs (bonne activité scientifique et contractuelle), les synergies entre leurs intervenants semblent inexistantes, ce qui pourrait s'expliquer mais ne s'explique pas entièrement par de lourdes charges des membres de cette bien petite équipe.

Une partie des enseignants-chercheurs assure des responsabilités importantes dans les formations.

- **Conclusion :**

Cette équipe aux thématiques bien identifiées et reconnues demeure fragile car elle ne comprend que deux enseignants-chercheurs en matériaux diélectriques dont un professeur (le seul possédant une HDR de l'équipe) et trois (jeunes) en matériaux magnétiques. Devenant un groupe du nouveau département Energie Electrique, elle conserve intégralement sa structure, ce qui ne répond pas à première vue au moins à la question de la fragilité juste posée.

Au niveau français, l'activité diélectrique haute tension est très originale et contribue à de nombreuses collaborations internationales. La première opportunité, qui est à portée de main, concerne l'intégration de puissance où les compétences matériaux doivent jouer un rôle très important. Mais compte tenu du petit nombre des membres de l'équipe, déjà noté à plusieurs reprises, et de leur surcharge, certaine, notamment pour assurer son autofinancement, un soutien d'AMPERE pourrait lui permettre de réellement se déployer vers ce domaine prometteur.

En tout état de cause, il est indispensable qu'une HDR au moins soit soutenue en son sein dans le prochain quadriennal, et que la prise de responsabilité des enseignants-chercheurs les plus jeunes y soit vivement encouragée – le comité a noté, à regret, que la présentation de l'équipe et celle d'un fait marquant de celle-ci a été donnée par le même intervenant, en contraste avec la pratique des cinq autres équipes.

En complément de ce qui a été dit ci-dessus concernant la fragilité de l'équipe, son regroupement avec l'équipe Electronique de Puissance et Intégration au sein d'un même département Energie Electrique constitue une très bonne opportunité pour développer des thèmes clés comme ceux de l'électronique de puissance ultra-compacte et/ou à haute tension, et le comité y reviendra lors de la discussion du projet.



Intitulé de l'équipe : E4 – Micro-Systèmes et Micro-Biologie

Responsable : M. François BURET

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

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs	5
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	4
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	2
N6 : Nombre de doctorants	8
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4

La restructuration complète d'AMPERE ne permet pas de considérer que cette équipe est maintenue dans le projet. On se référera à la section Projet relative au département Bio-Ingénierie.

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

Au cours du précédent quadriennal, l'effectif de l'équipe est passé de 6 à 25 personnes, ce qui atteste de son attractivité tant au niveau des chercheurs juniors que des post-doctorants et doctorants.

En 2009 l'équipe représente ainsi 14% des effectifs globaux du laboratoire contre 6% en 2006. Elle comporte aujourd'hui 5 permanents enseignants-chercheurs (2 PU, 3 MCF) issus de 3 établissements de tutelle (1 INSA Lyon, 2 ECL, 2 Univ. Lyon 1), 2 chercheurs CNRS (1 DR, 1 CR, ce dernier de la section 29 du CNRS), 1 chercheur IRD (CR), et 2 IR CNRS, ces permanents possédant au final 4 HDR (incluant 2 MCF).

Un nombre important de post-doctorants (sept) a été relevé, témoignant de fait d'une structuration de la recherche significativement différente de celle des autres équipes d'AMPERE, mais en possible harmonie avec certains usages de la discipline. Un non-produisant (au compte de l'équipe, et la quittant) est noté.

Les recherches effectuées se déclinent selon trois axes : effets sur les cellules et modélisations des champs magnétiques à leur échelle, approche génomique de la microbiologie environnementale dans un contexte évolutif, et ingénierie écologique. La pertinence, l'originalité et les impacts sont forts, liés aux questions fondamentales (microbiologie du sol) et sociétales (champs électromagnétique et santé, bio-piles, bioremédiation de sols contaminés, impact des OGM sur l'écologie microbienne).

L'équipe assure ainsi plus de 40% des publications du laboratoire dans les revues internationales à comité de lecture (ont été comptés près de 100 articles, dont de l'ordre de 5% à ce jour est partagé avec d'autres équipes d'AMPERE) tout en représentant moins de 15% des effectifs comme indiqué ci-dessus déjà. Le niveau des publications est de très bon niveau, à la fois spécialisées (Gene, Trends in Biotechnology, Nature Review Microbiology, FEMS Microbiology & Ecology) et généralistes (PNAS, PLoS ONE). Sur la période du quadriennal plusieurs conférences sur invitations sont aussi indiquées.



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Le rattachement du laboratoire à deux Instituts du CNRS, INSIS et INEE, traduit objectivement la qualité de l'activité pluridisciplinaire de l'équipe. L'ECL est plus discrète dans les relations avec celle-ci, sans que les raisons ne soient aussi apparentes qu'il pourrait le falloir.

L'équipe doit être félicitée pour sa recherche active et fructueuse des crédits : onze programmes ANR dont trois sont coordonnés par le laboratoire, trois programmes européens et plusieurs programmes financés par la Région Rhône Alpes et le CNRS. En moyenne annuelle sur la période 2007-2009, le budget de l'équipe représente au final un peu moins de la moitié du budget total du laboratoire, en terme de crédits sur projets. Une part de ces crédits est à coloration bi-disciplinaire (avec le génie électrique), mais l'identification de pourcentages n'est pas apparue simple.

L'équipe coordonne deux projets de grandes ampleurs (Metasol et Terragenome). Terragenome implique plus de 150 scientifiques de vingt pays impliqués. Le reste des programmes repose également sur de nombreuses collaborations avec différentes institutions françaises comme étrangères.

Un point encore, la construction d'une plate-forme de micro-biologie a été menée à bien, et celle-ci est en cours d'extension. Des problèmes de locaux significatifs (pouvant aussi impliquer des questions d'hygiène et sécurité) en résultent cependant, qui doivent trouver une solution pertinente par les tutelles.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

Les membres de l'équipe sont largement impliqués dans la vie de la recherche et ce, à différents niveaux, colloques et réunions scientifiques, administration de la recherche, fonctions éditoriales, etc.

En termes d'enseignements, il n'est pas apparu au comité que les choses soient aussi faciles. En particulier, comme il a été souligné par l'équipe et été longuement discuté avec les tutelles lors de notre visite, le rôle d'ECL devrait pouvoir être accru, cela devant aller au delà du vœu pieux, tandis qu'il est indispensable que les doctorants de l'équipe puissent, par exemple dans le nouveau contexte de l'université de Lyon, mieux bénéficier d'opportunités d'enseignement (leur permettant en sus de se présenter à la qualification aux fonctions de maître de conférences s'ils le souhaitent).

- **Conclusion :**

L'équipe réalise une recherche au meilleur niveau international, tout en étant la seule équipe nationale ou une des rares équipes européennes, à notre connaissance, affichant un caractère pluri-disciplinaire aussi fort. L'association avec l'équipe de génie électrique est un vrai succès. Le principal risque est d'assurer un équilibre stable entre le nombre de projets disciplinaires et interdisciplinaires qui n'affecte pas la visibilité de cette équipe.



Intitulé de l'équipe : Modélisation

Responsable : M. Noël BURAI

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

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs	5
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	4
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0
N6 : Nombre de doctorants	7,5
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5

La restructuration complète d'AMPERE ne permet pas de considérer que cette équipe est maintenue dans le projet. On se référera aux sections Projet relatives aux départements Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes et Bio-Ingénierie.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les travaux menés par l'équipe Modélisation (multi-physique, multi-échelle) portent sur les méthodes et outils génériques de modélisation numérique pour l'électromagnétisme (analyse, optimisation, étude de variabilité). Historiquement centrées vers les applications du génie électrique (haute tension, chauffage par induction, Contrôle Non-Destructif, etc.) et vers la CEM, les activités se sont élargies significativement vers l'étude des interactions entre champs électromagnétiques et systèmes biologiques et vivants – que se soit sur la problématique de l'interaction avec la cellule ou en dosimétrie numérique du corps humain – avec une forte spécificité en basses et moyennes fréquences (quitte à réduire l'investissement sur certains sujets, tels en Contrôle).

L'équipe est constituée de 4 chercheurs CNRS (2 DR, 2 CR) et 5 enseignants-chercheurs (2 PU, 3 MCF), relevant de 2 établissements de tutelle (3 ECL, 2 Univ. Lyon 1), 5 au total possédant une HDR, permanents auxquels s'ajoutent 1 IR CNRS et 1 post-doctorant (au 30/06/2009). Le nombre de doctorants équivalents est de 7,5, plus de la moitié des personnes doctorantes étant partagée avec d'autres équipes (la plupart de celles d'AMPERE) ; ce partage fort place cette équipe en une position un peu particulière vis-à-vis de celles-ci, tandis que le nombre de doctorants totaux peut paraître un peu faible.

Sur la période de référence, si l'on se base sur le bilan tel que connu fin 2009, la production scientifique totale de l'équipe est de très bonne qualité : 40 revues internationales (1/5 partagées avec les autres équipes d'AMPERE) et plus de 70 conférences avec actes (là aussi partagées, dans un rapport légèrement moindre), ce qui la met au pair en terme de production des autres équipes du laboratoire (hors Micro-Systèmes et Micro-Biologie), un brevet ayant été déposé et sept thèses soutenues sur cette période. Tous les permanents sont par ailleurs producteurs.

L'équipe possède une excellente activité contractuelle, notamment sur la CEM pour les systèmes mécatroniques et embarqués. L'activité interactions champs – vivant bénéficie aussi de financements d'agences (ANR blanc, ANR jeune chercheur, Fondation Santé et Radiofréquences) importants.



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

En interne au laboratoire, l'équipe Modélisation coopère essentiellement avec les équipes d'AMPERE impliquées dans les deux axes "Matériaux dans les systèmes électriques" et "Microbiologie et environnement". En externe, l'équipe possède de nombreux partenariats, 80% de l'activité de publication apparaissant liée à ces collaborations.

Sur le plan national, l'équipe coopère ainsi avec d'autres laboratoires relevant du Génie Electrique, ainsi qu'avec des équipes spécialisées en modélisation (à l'INRIA par exemple) et en bio-électromagnétisme. Elle possède à ce propos ce que le comité estime être une très bonne reconnaissance en bio-électromagnétisme et en CEM. Elle assure aussi des activités de co-animation au sein des GDR SEEDS (pôle "Energie - Santé - Environnement") et ONDES (le groupe thématique CEM) que le comité a notées.

Sur le plan international, le fait sans doute le plus marquant, et riche de profits déjà, est la création du Laboratoire International Associé "MAXWELL", qui implique à ce jour deux laboratoires français (G2ELab, AMPERE) et trois équipes brésiliennes, tandis que la coopération avec une équipe en Electromagnétisme appliqué et de calcul de l'université de Liège (Institut Montefiore) est poursuivie activement et de longue date, dorénavant en harmonie avec le LIA.

L'implication dans les activités contractuelles a été définie précédemment, le comité n'y revient donc pas ici.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe :**

L'équipe a explicité tant dans les documents fournis que lors de notre visite qu'elle souffre d'un déficit de gouvernance, et qu'elle fonctionne plus sur un mode d'autogestion qu'en équipe cohérente.

Dans le projet d'AMPERE il est proposé qu'elle se scinde en deux parties : les personnels impliqués en modélisation électromagnétique appliquée à la CEM et aux systèmes embarqués rejoignant le groupe Modélisation multi-échelle pour la conception au sein du département Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes et les personnels spécialisés dans le domaine interactions champ – vivant se regroupant dans le groupe Bio-électromagnétisme et microsystèmes au sein du département Bio-ingénierie. Le comité y revient lors de la considération du projet.

- **Conclusion :**

L'équipe Modélisation possède des compétences reconnues en modélisation et bio-électromagnétisme, avec quelques spécificités très intéressantes (dosimétrie numérique en basses et moyennes fréquences, interface champ - vivant) dans le champ national et européen. Sa répartition entre les deux départements Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes (groupe Modélisation multi-échelle pour la conception) et Bio-ingénierie (groupe Bio-électromagnétisme et microsystèmes) est une opportunité à saisir. Cela permettra de renforcer la lisibilité de ses activités de recherche.

Cette équipe bénéficie par ailleurs d'une forte proportion de personnel CNRS (50%), ce qui compense en partie les très importantes responsabilités locales et nationales de plusieurs de ses membres (direction du laboratoire, présidence de la section 08 du CoNRS, présidence de la 63ème section du CNU, direction de l'Ecole Doctorale EEA).



Intitulé de l'équipe : E6 - Actionneurs et Systèmes

Responsable : M. Eric BIDEAUX

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

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs	13
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0
N6 : Nombre de doctorants	18
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7

La restructuration complète d'AMPERE ne permet pas de considérer que cette équipe est maintenue dans le projet. On se référera à la section Projet relative au département Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe regroupe 13 permanents enseignants-chercheurs (4 PU, 9 MCF) issus de 3 établissements de tutelle (9 INSA Lyon, 1 ECL, 3 Univ. Lyon 1) et qui sont membres des sections 60 (1), 61 (8) et 63 (4) du CNU ; 3 MCF possèdent une HDR – 1 (MCF) départ en retraite ayant eu lieu en septembre 2009. Un non-produisant a été identifié.

Ceci permet un brassage original de compétences en modélisation en vue de la commande, de la conception, et du diagnostic des systèmes d'entraînements électriques et d'actionneurs fluidiques ou de transmission de puissance.

Les approches mécatroniques sont de bonne qualité, mais une certaine dispersion thématique apparaît sur l'activité robotique médicale. Dans son ensemble, l'équipe possède un fort potentiel et un impact certain dans le domaine des systèmes électro-hydrauliques et électro-pneumatiques. L'activité conception de systèmes sûrs de fonctionnement associée à la commande d'actionneurs électriques est à encourager.

Globalement, la production scientifique est de très bon niveau et de quantité tout à fait satisfaisante. Le nombre de publications en revues sur ce quadriennal (36, dont un gros tiers partagé avec les autres équipes d'AMPERE) place l'équipe dans la moyenne du laboratoire, celles-ci étant accompagnées par plus de 90 communications (pour 2/3 partagées). Le nombre de thèses soutenues est quant à lui de huit, ce qui semble faible.

On notera une pertinence particulière dans les domaines de la modélisation multi-physique, du diagnostic et de la fiabilité, ainsi que des développements de plate-forme intéressants pour la suite des travaux de l'équipe.

Les relations contractuelles sont quantitativement importantes et de qualité. Les 3/4 (relativement au montant total) font l'objet de collaborations internes avec d'autres équipes d'AMPERE. La diversité est bonne puisque l'on y trouve ainsi des projets ANR, FUI, européens et industriels. Certaines relations contractuelles avec des entreprises se poursuivent au-delà du quadriennal, en particulier dans le domaine du Fluid Power.



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

Plusieurs membres de l'équipe participent à des jurys de thèse et HDR ainsi qu'à des comités scientifiques extérieurs au laboratoire, à des expertises ANR, et ont une bonne activité de lecteur et d'organisations de conférences. Notons aussi la médaille Joseph Bramah de l'IMEchE accordée à un membre de l'équipe.

Ainsi qu'indiqué déjà, huit thèses ont été soutenues sur la période d'évaluation, ce qui est donc assez modeste eu égard au nombre d'enseignants-chercheurs permanents. La très grande majorité des doctorants apparaît issue des masters des établissements de tutelle. Une partie significative, de l'ordre du tiers des personnels doctorants, relève de partages avec trois autres équipes d'Ampère, principalement Commande, ce qui traduit une proximité fructueuse avec elles, mais aussi un risque, reconnu, de manque de lisibilité par rapport à celles-ci.

Cette équipe obtient des contrats, notamment en réponse à des appels d'offre et finance sans problème ses activités. Plusieurs projets sont notamment menés dans le cadre du pôle de compétitivité LUTB'2015, du réseau européen Fluid Power Centers et du laboratoire LIA MAXWELL. L'équipe participe à deux programmes européens et mène plusieurs collaborations nationales et internationales. Les nombreux (30 sont comptés) contrats privés avec des entreprises importantes ou des PME et les activités biomédicales très originales constituent une bonne valorisation des travaux.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe :**

Cette équipe illustre bien les avantages de la fusion déjà évoquée, car le comité observe, après un délai assez court, des sujets de collaborations pertinents. L'effort doit être maintenu dans le cadre de la réorganisation en départements, car le potentiel de cette relative pluridisciplinarité est loin encore d'être pleinement exploité, mais le comité y reviendra.

L'équipe donne cependant l'impression de se sentir trop petite, ce qui la fragilise par voie de conséquence, même si ce n'est pas le résultat voulu. Le spectre thématique large de fait éparpille les initiatives de l'équipe de direction. Le comité a constaté que l'équipe semble hésiter à réduire son spectre thématique afin de se concentrer sur ses points forts, tandis qu'elle s'interroge sur le renforcement d'aspects amont (théorie, maths. appliquées), sachant que deux MCF recrutés y font dorénavant référence. Ces derniers aspects devraient se conforter lors de la restructuration au sein du département Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes.

Les treize enseignants-chercheurs sont dans l'ensemble fortement impliqués dans leurs établissements. La responsabilité d'un master international et un ancrage local fort avec les entreprises de transport et les clusters régionaux modélisation et automobile en sont des témoins.

- **Conclusion :**

L'intégration de la composante Fluid Power du LAI au sein d'AMPERE est très bien amorcée. De nombreux projets sont originaux et la production scientifique est très bonne, mais l'effort de collaboration doit être intensifié afin de bénéficier pleinement du potentiel des compétences réunies. L'augmentation importante du nombre de contrats (ANR, CIFRE, collaboration internationale) a permis une intensification du recrutement de doctorants, d'où une bien plus forte sollicitation en encadrement.

Il faudra prêter attention à ce que la séparation de l'équipe en deux groupes plus disciplinaires au sein du département Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes ne conduise pas à leur isolement. En outre, il existe un risque de dispersion thématique en mécatronique, et le comité suggère de tenter de réduire le spectre pour l'ensemble de l'équipe.

Plusieurs projets se concluent courant 2010, ce qui pourrait constituer une opportunité de renouvellement pour certains thèmes. Le comité recommande à ce propos de profiter des futurs appels à projets pour recentrer les thématiques et de mieux considérer les savoir-faire réellement disponibles dans l'équipe. Pour l'activité assistance aux gestes chirurgicaux, une réflexion est à entamer pour concentrer les potentiels sur les projets les plus avancés de simulateurs médicaux et de coloscopie.

En ce qui concerne le recrutement de doctorants, la diffusion des propositions de sujets dans les filières Master (et ingénieurs) en France et à l'étranger constitue une piste intéressante pour améliorer la diversification, ce qui est vrai pour tout AMPERE.



5 • Analyse de la structuration future

Intitulé de l'équipe : Département Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes

Responsable : M. Eric BIDEAUX

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

	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs	24
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0
N6 : Nombre de doctorants	44,5
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	14

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet associe au sein du département trois groupes ayant des compétences, pour résumer, en commande, en fiabilité et en modélisation, ceux-ci résultant d'une refonte plus ou moins partielle de trois équipes du présent quadriennal, Commande (qui se retrouve en fait dans le groupe Automatique, Commande et Mécatronique), Actionneurs et Systèmes (qui se retrouve tant dans le groupe Fiabilité, Diagnostic, Supervision, que dans celui Modélisation Multi-échelle pour la Conception), et Modélisation dont une composante contribue ici au groupe Modélisation Multi-échelle pour la Conception).

L'objectif de cette refonte, et plus encore de ce regroupement au sein d'un même département, représentant près de la moitié d'AMPERE comptée en termes d'équivalents chercheurs temps plein, est double. D'une part, il s'agit de se donner les meilleurs moyens d'assurer une fédération des efforts via les compétences transversales des personnels, les groupes d'une certaine façon se référant aux champs disciplinaires fondamentaux. D'autre part, il s'agit d'être en phase avec la démarche actuelle de conception d'un système multi-physique, qui doit aller du cahier des charges à l'industrialisation, ce processus impliquant spécification, modélisation, implémentation et optimisation, dans le cadre d'un dialogue maîtrisé.

L'analyse de la situation est apparue bonne au comité, et il a apprécié à son juste niveau son explicitation dans le document et lors de l'exposé. Le comité a particulièrement retenu l'existence de projets fédérateurs du département, sept (ce qui n'est pas mince certes), chacun vivant plus particulièrement à l'interface de deux groupes. Ils ne seront pas détaillés ici, même si certains, moins classiques, ou peut-être moins disciplinaires, dont le projet "modèles inverses pour la conception", pourraient lors de ce quadriennal être de bons témoins d'une prise de risque bénéfique, tandis que d'autres, concernant, e.g. les aspects Fluid Power, s'inscrivent dans une démarche déjà très maîtrisée associée à des technologies fortes au laboratoire et chez ses partenaires.

Le comité a par ailleurs retenu la présentation de deux projets qualifiés d'ambitieux (en sus du sujet essentiel mais plus classique de la modélisation électromagnétique en systèmes vivants), projets portant sur la classification d'entités biologiques et en modélisation/identification de dynamiques de systèmes biologiques, en synergie avec le département Bio-Ingénierie. Leurs émergences effectives pourraient constituer un bon indicateur d'interdisciplinarité. Les coopérations avec le département Energie Electrique, sont quant à elles manifestent dès à présent (CEM et commande de convertisseurs, gestion de l'énergie, et fiabilité, etc.). Bon révélateur, peut-être, du chemin à parcourir



cependant des deux côtés, en ce début 2010, sept des 56 doctorants "physiques" se partagent avec ce département Energie Electrique, mais un seul avec le département Bio-ingénierie, six étant entre groupes du département.

- **Conclusion :**

La création d'une dynamique fédératrice au sein du département est la clé du succès de ce qui précède.

Cela implique non seulement une pérennisation voire une accentuation des ressources sur projets, mais aussi une gestion appropriée des recrutements, et ici point seulement doctoraux. La gouvernance du département sera nécessairement amenée à effectuer des choix en ce sens, appuyée sur celle des groupes mais non réduite à celles-ci, dans une vision la plus stratégique possible, assurant impact sociétal (dont industriel), excellence académique, et formation pertinente des plus jeunes (ce qui d'ailleurs vaut pour les autres départements).

Le comité a pu regretter par moments la présentation orale très ingénieriale qui en a été faite lors de notre visite, mais in fine celle-ci traduit très bien la réflexion et la problématique, et le comité ne peut que s'en féliciter, si sont préservés, comme il estime que ce sera le cas, des objectifs scientifiques novateurs.



Intitulé de l'équipe : Département Energie Electrique

Responsable : M. Charles JOUBERT

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

	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs	15
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	3
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	3
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0
N6 : Nombre de doctorants	38
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet entend contribuer à la création et à l'optimisation de dispositifs de transport, distribution, conversion de l'énergie, en lien avec les préoccupations environnementales (efficacité énergétique, moindre nocivité des matériaux, voire éco-conception).

Sa plus-value telle qu'affichée repose sur la complémentarité entre l'aspect "matériaux" et l'aspect "électronique de puissance", et le département associe donc deux groupes correspondants, dont les liens se développeront fructueusement, en notant que son positionnement en intégration de puissance inclut matériaux (diélectriques, magnétiques, semi-conducteurs) et électronique de puissance, et prise en compte des contraintes de hautes tensions et de hautes températures.

Ceci admis, le comité s'est interrogé sur les moyens effectifs permettant de faire en sorte que cette synergie se développe, en se référant à son analyse des deux équipes, Matériaux et Electronique de Puissance et Intégration du présent quadriennal que l'on retrouve, de manière inchangée, dans ce nouveau département.

Le comité a à ce propos bien noté un partage de doctorants entre les deux groupes nouveaux, partage qui au 1er janvier 2010 ne représente cependant que trois des 46 doctorants du département (sept étant, ce qui apparaît un peu en contraste, partagés avec le département Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes), mais le comité est amené à penser qu'il ne s'agit que d'un premier pas.

Le comité a aussi été intéressé par des projets d'équipement commun, salle de caractérisation haute température et prototypage de modules hybrides, ce qui est effectivement tout à fait constructif tout en s'inscrivant en harmonie avec la démarche globale de mutualisation d'AMPERE.

Ont bien sûr été retenues les collaborations externes, pôle ISP3D et socle Matériaux du GDR SEEDS, laboratoires de génie électrique nationaux, partenaires industriels partagés, entre autre.

Et la conclusion prochaine de plusieurs HDR, sauf erreur trois devant être défendues en 2010 dans le département, ne peut que conforter l'encadrement, de telles HDR devant s'appuyer sur des projets de recherche forts et pluri-disciplinaires en son sein.

Tous ces éléments apparaissent devoir contribuer à la synergie tant souhaitée que souhaitable mentionnée précédemment, et cela d'autant plus que le porteur du projet de département et ses collègues impliqués ont été capables, lors de la visite, de faire partager leur enthousiasme à ce nouveau montage.



- Conclusion :

AMPERE est une référence en matière de l'électronique de puissance, cela est certain, et les activités haute tension sont aussi en particulier très originales. Deux points forts, et d'autres, qui doivent permettre au département d'agir avec fruit. Sachant qu'électronique de puissance ultra-compacte et/ou à haute tension est un but tout à fait clé, tandis que les bénéfices socio-économiques des recherches ont le potentiel d'être de grande qualité.

Mais cette action sera d'autant meilleure qu'elle ne se bornera pas à une simple superposition d'efforts, tandis que le volet international, et le comité pense ici tout particulièrement au sein de FP7 à l'échelle européenne, qui semble absent aujourd'hui, doit être pris en compte de manière effective, au-delà de la simple constatation de lourdeurs et contraintes à cette échelle, aussi certaines soient-elles.

Le tout devant être allié à une réelle analyse des projets premiers et seconds, le nombre important (et facteur très positif) de doctorants (dont plus de dix sont aujourd'hui en première année) devant être aussi géré avec beaucoup d'attention dans un cadre où les projets liés à l'industrie, certains à bien court terme, jouent indubitablement un rôle structurant au sein des groupes du département.



Intitulé de l'équipe : Département Bio-ingénierie

Responsables : M. François BURET - M. Pascal SIMONET

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

	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs	7
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	4
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	8
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	5
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	1
N6 : Nombre de doctorants	15,5
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet associe deux groupes ayant des compétences très différentes, mais complémentaires en bio-ingénierie (bio-électromagnétisme et génomique microbienne). L'objectif est d'assurer une synergie importante au sein d'un seul et même département de manière à soutenir la pluridisciplinarité.

Le comité est tenté de croire très largement à la faisabilité du projet compte tenu du bilan du précédent quadriennal, très positif, le groupe ayant démontré par ses résultats un impact scientifique important. Le rapprochement de l'équipe de Génie électrique de l'équipe de Microbiologie est donc un succès qu'il faut soutenir. Il est important toutefois que chacune des équipes maintienne la forte visibilité disciplinaire qui est la leur, visibilités sur lesquelles s'appuiera obligatoirement le développement des axes interdisciplinaires.

La politique d'affectation des crédits n'est pas discernable au niveau du département, mais cette politique est très claire au niveau du laboratoire, et le comité ne fait aucune remarque à ce propos.

Le département semble avoir été bien équipé techniquement, ce qui est essentiel et indispensable puisque sa recherche repose sur des développements très récents (en partie réalisés par eux). Un nombre remarquable de projets financés extérieurement, au niveau national et au niveau international, a été mentionné précédemment, une fois insisté sur le fait que cela témoigne de la reconnaissance de leur travail et de la faisabilité du projet.

Les projets sont originaux par la thématique (génomique microbienne) et l'approche inter/pluri-disciplinaire. Ils concernent des questions sociétales majeures ayant trait aux effets biologiques des ondes électromagnétiques, ingénierie environnementale, bio-piles, impacts des OGM sur la fonctionnalité microbienne des sols, et la bioremédiation des sols.

Last but not least, 17 doctorants, trois étant partagés avec le département Energie Electrique, un avec le département Méthodes pour l'Ingénierie des Systèmes, dont plus de la moitié en première année au 1er janvier 2010, témoignent de la vitalité du département nouvellement créé.

- **Conclusion :**

Compte tenu de la renommée internationale, la prise de risque est minime bien qu'adéquatement évaluée : manque de personnel prêt à soutenir cette multidisciplinarité, problèmes de publication scientifique vu les revues de



pointe très disciplinaires, et donc découragement avec replis sur les disciplines. Le manque de personnel statutaire sera cependant le problème majeur auquel devra faire face le département car la faisabilité des nombreux projets en cours ainsi que la pérennité des thématiques engagées (disciplinaires et pluri-disciplinaires) en dépend.

Au vu de l'originalité des objectifs et projets à la pointe des développements méthodologiques ainsi que l'activité et le renom des groupes, l'avis est positif et sans réserve.

Toutefois, un rapprochement en termes de locaux est indispensable. C'est le contact quotidien des chercheurs y compris les doctorants, et c'est la possibilité de percevoir les domaines voisins, e.g. par participation aux présentations scientifiques avec insight dans les laboratoires de ces collègues, qui engendrent des réflexions communes et permettent un développement intense de la pluridisciplinarité. Ce rapprochement géographique serait à mettre en œuvre très rapidement.

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	A+	A	A+

Nom de l'équipe : Commande de systèmes multiphysiques

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
non noté	A	A	A	non noté

Nom de l'équipe : Intégration de puissance

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
non noté	A+	A+	A	non noté



Nom de l'équipe : Matériaux du Génie Electrique

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
non noté	A	A	B	non noté

Nom de l'équipe : Microsystèmes et microbiologie

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
non noté	A+	A+	A+	non noté

Nom de l'équipe : Modélisation

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

Nom de l'équipe : Actionneurs et systèmes

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
non noté	A	A	A	non noté



Nom de l'équipe : Dpt Méthodes pour l'ingénierie des systèmes

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	non noté	non noté	non noté	A

Nom de l'équipe : Dpt Energie électrique

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	non noté	non noté	non noté	A

Nom de l'équipe : Dpt Bioingénierie

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	non noté	non noté	non noté	A+

Le 15 avril 2010

membre de : UNIVERSITÉ DE LYON

Administration de la Recherche et des Etudes Doctorales
E-mail : direction.recherche@ec-lyon.fr

Monsieur Pierre GLORIEUX
Directeur de la section des unités de recherche
AERES
20 rue Vivienne
75002 PARIS

Réf : JPB/VG/2010-6

Objet : réponse au rapport du comité de visite – UMR 5005 – AMPERE

Monsieur le Directeur,

L'Ecole Centrale de Lyon a pris connaissance du rapport du comité d'experts de l'AERES établi suite à la visite du laboratoire AMPERE le 12 et 13 janvier 2010 et n'a pas de remarque particulière à formuler à la lecture de ce rapport.

Le rapport n'a pas entraîné de réponse de la part du directeur de l'unité.

Je vous prie d'agréer Monsieur le Directeur, l'expression de ma sincère considération.

Le Directeur


Patrick BOURGIN