



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :  
Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Automatisés  
(LISA)  
sous tutelle de l'établissement :  
Université d'Angers

Novembre 2010



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :  
Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Automatisés  
(LISA)  
sous tutelle de l'établissement :  
Université d'Angers

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

**Pierre Glorieux**

Novembre 2010



## Unité

Nom de l'unité : Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Automatisés (LISA)

Label demandé : EA

N° si renouvellement : EA 4094

Nom du directeur : M. Jean-Louis BOIMOND

## Membres du comité d'experts

Président :

M. Alain OUSTALOUP, Institut Polytechnique de Bordeaux

Experts :

M. Jean-Jacques LESAGE, ENS Cachan, représentant du CNU

M. Philippe FUCHS, Mines ParisTech

M. Philippe LOUBATON, Université Marne la Vallée

M. Eric NIEL, INSA Lyon

M. Daniel NOYES, ENI Tarbes

M. Christophe ODET, INSA Lyon

## Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Luc DUGARD

Représentant de l'établissement tutelle de l'unité :

M. Gérard MOGUEDET, Université d'Angers



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite du LISA s'est déroulée les 16 et 17 novembre 2010 conformément au programme établi et dans le respect des temps impartis aux uns et aux autres, laissant ainsi la place aux discussions de nature à apporter, d'une part, un éclairage supplémentaire par le laboratoire et, d'autre part, des compléments au rapport d'activité demandés par le Comité d'experts. Après une présentation générale du laboratoire par son directeur, les activités bilan-projet des deux équipes ont été présentées par leurs responsables, l'ensemble des présentations ayant été perçu quelque peu lissé, atténuant en effet la disparité entre les différentes actions. Ensuite, ont été organisées les présentations des démonstrateurs ainsi que les rencontres avec les différents personnels et les tutelles. Enfin, les réunions à huis clos du Comité ont permis aux experts de travailler à la préparation du rapport d'évaluation. Une copie des présentations faites par les responsables de l'unité et des équipes durant la visite a été donnée aux membres du Comité.

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

Rattaché à l'Université d'Angers depuis sa création en 1990, le LISA (Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Automatisés) est successivement reconnu comme "Jeune Equipe" en 1994, comme "Equipe d'Accueil" en 1996 puis confirmée comme telle en 1998 et 2000. Le LISA bénéficie ensuite, de 2003 à 2005, du label de "FRE CNRS", en l'occurrence au sens d'une "Evolution positive", sans que le caractère positif de cette évolution confirmé en 2005 à la fois par le Comité d'évaluation et par la section 7 du CoNRS ne permette de transformer ce label en celui d'UMR, la politique du département STIC du CNRS de l'époque étant de ne pas "Umériser" les petites structures. Depuis 2005, le LISA, de nouveau reconnu comme "Equipe d'Accueil" (EA 4094), change de direction en 2008, le nouveau directeur reconduisant aujourd'hui son mandat en portant le dossier actuel de demande de renouvellement de reconnaissance du LISA comme EA.

La localisation géographique du LISA est multisite, ses membres se répartissant en grande partie dans l'Université d'Angers entre l'ISTIA (45%), l'IUT (30%) et l'UFR de Médecine (10%) et en partie, à raison de 15%, entre l'UCO (Université Catholique de l'Ouest) et l'ESAIP (Ecole Supérieure Angevine d'Informatique et de Productique).

S'appuyant, au 30 juin 2010, sur 33 enseignants-chercheurs dont 8 PR (dont 1 éméritat) et 18 MCF ainsi que 6 enseignants-chercheurs contractuels (de l'UCO et de l'ESAIP) et 1 PH du CHU d'Angers, 29 doctorants et 5 IATOS dont 4,5 ingénieurs (dont 3 en CDD) et 0,5 secrétaire-gestionnaire (en CDD), les activités de recherche du LISA qui relèvent certes des systèmes automatisés concernent plus particulièrement (dans un ordre chronologique dicté par l'accueil progressif de nouveaux collègues) :

- les systèmes à événements discrets
- les systèmes hybrides
- le signal et l'image
- la réalité virtuelle et la robotique



- les systèmes décrits par des équations aux dérivées partielles.

En ce qui concerne la structuration de la recherche, le bilan des activités sur ce quadriennal s'appuie sur deux équipes :

- l'équipe "Modèles et Systèmes Dynamiques" (MSD)
- l'équipe "Signal-Image" (SI),

Chacune des équipes supportant des thèmes (affichant plus des domaines de compétences), eux-mêmes déclinés en actions (affichant plus des objets d'étude) :

- 2 thèmes et 9 actions pour l'équipe MSD
- 3 thèmes et 6 actions pour l'équipe SI.

- **Equipe de Direction :**

L'équipe de direction est composée du directeur, du directeur adjoint et des deux responsables d'équipe. Afin que les décisions soient conditionnées par des propositions soit de la direction soit des personnels, l'Equipe de direction s'appuie sur un Conseil de laboratoire constitué de 15 membres représentatifs de l'ensemble des personnels et, depuis 2009, ouvert à tout membre du LISA souhaitant y assister ou y intervenir par rapport à la nature des points annoncés dans l'ordre du jour.

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	25	25
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	8 + 3*	7
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2 (1,5 ETPT)	2 (1,5 ETPT)
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	4 (3,5 ETPT)	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	29	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	14	13

\* Ce nombre correspond au nombre moyen de personnels temporaires (post-doctorants, visiteurs, etc.) accueillis chaque année en ETPT.

## 2 • **Appréciation sur l'unité**

- **Avis global sur l'unité :**

Actuellement reconnu comme "Equipe d'Accueil" (EA 4094), le LISA présente, pour son bilan, un potentiel humain d'environ 70 personnes puisqu'il compte 33 chercheurs permanents (7 PR et 18 MCF, 6 ECC, 1 PREM et 1



PH) et 29 chercheurs non permanents (doctorants) ainsi que 5 IATOS (dont 4,5 ingénieurs et 0,5 secrétaire). La multiplicité des sections CNU qui y sont représentées affiche son caractère pluridisciplinaire : sur les 31 enseignants-chercheurs recensés conformément au premier formulaire AERES, la section 61, majoritaire, est représentée à raison de 61%, la section 27 à raison de 16%, la section 63 à raison de 13% et les sections 60, 25 et 43 à raison de 3,3% chacune.

Structurées en deux équipes thématiques "Modèles et Systèmes Dynamiques" et "Signal-Image", les activités de recherche du LISA couvrent un large spectre de thèmes relevant des systèmes à événements discrets, des systèmes hybrides, du signal et de l'image, de la réalité virtuelle et de la robotique ainsi que des systèmes décrits par des équations aux dérivées partielles. La recherche est pertinente et, pour certaines actions, de grande qualité avec un bon rayonnement international, notamment en algèbre (max,+) et en résonance stochastique (où l'équipe a acquis une bonne visibilité) et, plus récemment, dans l'activité originale centrée sur les EDP. Répartis de manière inégale selon les actions, les points forts qui contribuent à l'identité scientifique du laboratoire s'inscrivent d'ailleurs plus dans ces thématiques.

Malgré une disparité au sein de chaque équipe tant en termes de quantitatif que de qualitatif, la production scientifique du LISA est, globalement, en augmentation par rapport au précédent quadriennal et relativement conforme à ce qu'il convient d'attendre d'une EA de cette taille et de cette composition.

Si l'activité contractuelle affiche une évolution positive, elle reste encore inégale selon les actions et mériterait que les principaux acteurs maintiennent, voire consolident, leur orientation vers une meilleure valorisation des points forts de la recherche, d'autant que le virage qui semble bien amorcé à cet égard devrait avoir un effet d'entraînement bénéfique auprès des composantes moins actives en la matière.

Enfin, à travers ses membres les plus actifs, le LISA accroît son rayonnement aux plans national et international par une plus grande participation à l'animation et à l'évaluation de la recherche et de la communauté.

- **Points forts et opportunités :**

- L'état d'esprit et la solidarité qui règnent au sein du laboratoire.
- Le souci de la direction de veiller au fonctionnement quotidien, à la communication et à l'unité du laboratoire, autant d'éléments qui concourent à un bon climat tel qu'attesté par l'ensemble des personnels lors des auditions.
- Des chercheurs de valeur ayant un bon potentiel qu'il conviendrait de mieux exploiter à travers des thèmes originaux bénéficiant d'un bon degré de maturité.
- La volonté des membres du LISA et du LASQUO de mettre à profit le prochain quadriennal pour "construire en commun" dans le cadre du rapprochement de ces deux laboratoires, et ce après une phase leur ayant permis de mieux se connaître, cette volonté commune ayant été exprimée lors des auditions.
- Le soutien de ce rapprochement par les tutelles locales, tel qu'attesté par la direction de l'ISTIA et la présidence de l'Université d'Angers.

- **Points à améliorer et risques :**

- La mise en avant des contributions majeures et leur positionnement national comme international.
- L'unité de la production scientifique pour pallier la disparité de la qualité malgré la quantité.
- Les transferts relevant d'une véritable valorisation de la recherche amont.
- Le dépôt de brevets.

- **Recommandations :**

- Souffrant quelque peu d'un découpage excessif qui s'accompagne d'une grande disparité thématique, le LISA gagnerait à réduire la dispersion de ses thèmes par un recentrage sur des thèmes bien identifiés.



- Le LISA doit faire émerger un projet commun de rapprochement avec le LASQUO tel que souhaité par les tutelles locales, la présidence de l'Université d'Angers ayant d'ailleurs tenu à afficher sa volonté de soutenir concrètement la proposition d'un tel projet (avec l'émergence d'une thématique scientifique transversale), notamment en termes de moyens humains (demande d'une création d'emploi d'enseignant-chercheur et affectation d'allocations pour doctorants).
- Il faut bien veiller à ce que l'émergence d'une thématique commune LISA-LASQUO telle que recommandée, ne se fasse pas au détriment d'une consolidation des activités propres à chacun des laboratoires.

- **Données de production :**

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	17
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	6
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0,68
A4 : Nombre d'HDR soutenues	1
A5 : Nombre de thèses soutenues	15

### 3 • **Appréciations détaillées :**

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

Au-delà d'une recherche fondamentale clairement identifiable et conforme aux points forts dont la transférabilité de certains donne bien lieu à une véritable valorisation, la recherche du LISA reste plus méthodologique et appliquée et, globalement, d'un intérêt attesté par la problématique telle que déclinée par les acteurs, sa qualité étant, par ailleurs, mesurable par les résultats marquants affichés par action dans le rapport d'activité.

La production scientifique mesurée en termes de publications et de thèses est, dans son ensemble, en augmentation et relativement conforme à une EA de cette taille et de cette composition, mais elle s'avère pour le moins inégale au sein de chaque équipe tant au plan quantitatif que qualitatif.

En ce qui concerne le quantitatif, avec 86 articles (dont 58 dans des revues indexées et 28 dans des non indexées) et 2 brevets sur le quadriennal pour 32 chercheurs permanents recensés pour cet exercice, soit 16 ETPT (au sens AERES), l'indice de production en termes d'articles et de brevets est globalement de 0,47 (soit 0,94/ETPT/an) ou 0,69 (soit 1,38/ETPT/an) selon qu'on limite ou non la comptabilité des revues à celles qui sont indexées. Il est à noter que la valeur supérieure de l'indice qui avoisine 0,7 (soit 1,4/ETPT/an) est bien indicative en matière d'évaluation comparative, en ce sens qu'elle permet de positionner le LISA par rapport aux indices tels que calculés jusqu'ici et figurant dans nos tablettes à titre de référence. En restant dans le même ordre d'idée, pour 35 et 49 articles tous confondus et 0 et 2 brevets pour les équipes MSD et SI qui comptabilisent respectivement 22 et 10 enseignants-chercheurs (soit 11 et 5 ETPT) sur le bilan, cet indice vaut 0,4 (soit 0,8/ETPT/an) pour l'équipe MSD et 1,28 (soit 2,55/ETPT/an) pour SI, la différence d'indice étant à pondérer par la nature des publications propres à chaque équipe. Avec 187 communications recensées, le rapport communications sur articles est de 2,17, valeur non inflationniste plutôt satisfaisante dans nos communautés. Avec 15 thèses soutenues sur le quadriennal pour 14 HDR, l'indice d'encadrement doctoral qui exprime le nombre de thèses soutenues par an par chercheur habilité, voisin de 0,27, s'avère relativement conforme à la production en termes d'articles et de communications.



Concernant le qualitatif que la présentation bibliographique des publications et des thèses aide à mesurer par un souci de la direction de distinguer les revues répertoriées et de préciser la composition des jurys de thèse, la qualité scientifique des travaux apparaît très inégale selon les thèmes et les actions de recherche. Certaines actions ne revendiquent en effet aucune revue et, parmi les revues affichées, le niveau est perçu comme allant du faible à l'excellent, le nombre de revues applicatives hors communauté étant non négligeable.

L'activité contractuelle est également très inégale et, en termes de valorisation proprement dite, on peut s'étonner (pour un laboratoire de cette taille et de cette nature) du faible nombre de brevets déposés sur le quadriennal (aucun dans l'équipe MSD et deux dans l'équipe SI). En revanche, le chiffrage financier de chacun des contrats aide à apprécier l'engagement des partenaires et, à travers une présentation à la fois synthétique et circonstanciée des collaborations industrielles, le LISA montre une avancée très nette dans le développement de transferts technologiques conformes à certains points forts de sa recherche.

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

Une analyse synthétique du rayonnement par équipe et par thème, montre que l'équipe MSD bénéficie d'une visibilité nationale et internationale importante dans le domaine (max,+) et d'une visibilité plus régionale et nationale dans le domaine des EDP (avec un fort impact industriel), la visibilité étant plus régionale que nationale dans le domaine de la réalité virtuelle. Quant à l'équipe SI, son rayonnement et son attractivité restent globalement assez faibles.

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

Pour mener à bien la politique générale du laboratoire, l'équipe de direction, dans laquelle le directeur s'entoure du directeur adjoint et des deux responsables d'équipe, s'appuie sur le Conseil de laboratoire constitué de 15 membres représentatifs de l'ensemble des personnels et, depuis 2009, ouvert à tout membre du LISA souhaitant y assister ou y intervenir par rapport à la nature des points annoncés dans l'ordre du jour.

La qualité des relations entre le LISA et les tutelles locales (ISTIA et Université d'Angers) assure, conformément aux dires de la direction du LISA, un bon niveau de concertation de nature à aider au mieux le laboratoire en termes de moyens matériels, financiers et humains, ce point positif étant unanimement attesté par les représentants des tutelles locales lors de l'entretien à huis clos avec ces représentants.

En matière de mouvement des chercheurs qui intègre le recrutement, les départs à la retraite et la mobilité, le LISA mesure positivement l'effet attractif de son rôle fédérateur sur Angers dans le domaine des STIC, le laboratoire ayant accueilli 8 nouveaux membres depuis janvier 2006 dont 6 recrutements externes et 2 recrutements internes, portant ainsi le taux externe de recrutement à 75%. Concernant la gestion des départs en retraite par la réaffectation des emplois libérés, la définition des nouveaux profils ne résulte pas d'un processus par tacite reconduction. Quant à la mobilité, le LISA ne compte pas de mises en délégation, celles-ci ne s'inscrivant pas dans une tradition du laboratoire, la prise de conscience de leur intérêt par la direction du LISA étant en effet pondérée par les difficultés inhérentes au sous-encadrement pour les disciplines enseignées.

En termes de membres associés, le LISA distingue les producteurs des publiants par la prise en compte d'activités de nature compensatoire appréciées comme telles par le laboratoire.

En matière de budget, le récurrent ne fait pas l'objet d'une quelconque répartition par équipe. Si la gestion des postes de dépense n'est pas formelle, elle s'appuie en revanche sur l'héritage d'une bonne pratique qui permet de répondre aux besoins spécifiques du laboratoire (expérimentaux par exemple).

En ce qui concerne les liens avec l'enseignement et la formation par la recherche, les membres du LISA participent à de nombreuses formations locales telles que Licence, Master, DUT, Ecole d'Ingénieurs, la nature des recherches développées au LISA permettant d'enrichir ces formations tant par des aspects théoriques qu'applicatifs.

Si le LISA bénéficie d'un très bon état d'esprit attesté par tous les personnels du laboratoire, il n'est certes pas étranger au souci constant de la direction de veiller au bon climat interne, la direction actuelle ayant su s'appuyer sur l'héritage de l'ancienne direction pour en tirer le meilleur parti. Malgré le caractère multisite du laboratoire, la communication interne ne souffre pas de critiques. Quant à la communication externe, le LISA





est particulièrement soucieux de la diffusion de l'information et de la culture scientifique et technique : à travers plusieurs actions en direction de différents publics, il est présent tant auprès du grand public et des jeunes que des industriels ; il participe également à des journaux spécialisés en la matière, des membres du LISA étant par ailleurs impliqués dans le Conseil d'administration de " Terres des Sciences", dont la présidence.

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

D'une manière générale, le projet inscrit plus les perspectives dans la continuité des travaux actuellement menés par le LISA, sans qu'une réflexion profonde tant scientifique que stratégique n'étaye une projection à moyen ou long terme. Si l'inscription dans la continuité est assez naturelle et plutôt acceptable pour les composantes ayant atteint un bon degré de maturité, elle l'est certes moins pour les autres composantes.

En revanche, le Comité encourage les quelques propositions de changement telles que provenant du LISA ou issues de l'expertise, à savoir la fusion des actions 2 et 3 et le recentrage de l'action 5 sur les EDP pour l'équipe MSD, et la focalisation de l'action 2 sur le domaine biomédical pour l'équipe SI. La stratégie et la pérennité du thème 2 de l'équipe SI doivent aussi être examinées attentivement compte tenu de la faiblesse des effectifs et de sa production scientifique, et de l'absence de thématique scientifique claire.

#### 4 • Analyse équipe par équipe

- **Intitulé de l'équipe et nom du responsable :** Modèles et Systèmes Dynamiques (MSD) ; M. Laurent HARDOUIN
- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	17	17
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	5 + 1,5*	5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	3	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	21	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	8

\* Ce nombre correspond au nombre moyen (en ETPT) de personnels temporaires (post-doctorants, visiteurs, etc.) accueillis chaque année.

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

Les travaux conduits dans l'équipe MSD sont structurés en deux thèmes. Ceux du thème « Systèmes Dynamiques et Optimisation » relèvent globalement de l'automatique (Systèmes à Evénements Discrets (SED),



Systèmes Dynamiques Hybrides (SDH), Systèmes décrits par des Equations aux Dérivées Partielles (EDP), Optimisation des systèmes de production et logistiques). Le second thème est relatif à la Robotique et à la Réalité virtuelle. Ces travaux sont structurés en 9 actions de recherche (6 pour le premier thème et 3 pour le second), chaque chercheur participe à une ou plusieurs actions. Ce découpage paraît un peu excessif pour un effectif de seulement 22 enseignants-chercheurs. Le projet 2012-2015 du laboratoire prévoit du reste une réduction du nombre d'actions de recherche.

La qualité scientifique des travaux conduits dans cette équipe est assez dissymétrique selon les thèmes et actions de recherche.

## Thème 1 : Systèmes Dynamiques et optimisation

Trois actions de recherche sont liées à l'algèbre (max,+): « Etude des SED dans les algèbres de type (max,+ ) », « Analyse des réseaux de transport » et « Extension de la classe des systèmes (max,+ ) ». Dans ces trois actions, les recherches conduites sont de grande qualité, se traduisent par une production scientifique importante et de très bon niveau, tant en revues internationales impactées qu'en conférences internationales bien ciblées. Il convient de noter le choix très sélectif des revues internationales cibles des publications, qui comptent parmi les meilleures du domaine. Ce thème de recherche est incontestablement un domaine d'excellence du LISA.

L'action de recherche 4 : « Séquencement complexe et ordonnancement par réseaux de Petri » relève également des SED mais ne connaît pas la même réussite. Dans la période de référence, aucune thèse n'a été soutenue dans ce domaine et aucun article en revue internationale impactée n'a été publié. Le comité de visite a regretté qu'aucune proposition claire n'ait été exposée par la Direction du laboratoire pour remédier à cette situation.

L'action 5 : « Systèmes d'EDP et SDH : analyse et optimisation » regroupe deux sujets de recherche relativement distincts développés par essentiellement deux enseignants-chercheurs seulement. L'étude des systèmes décrits par des EDP est à la fois la partie la plus originale et la plus tournée vers les collaborations avec l'industrie. Le même constat peut être fait concernant la production scientifique et l'encadrement des thèses.

L'action 6 : « Optimisation des Systèmes de Production et Logistique » a pour objectif l'optimisation combinatoire sur des méthodes de résolution du parallélisme, du paradigme multi-agents et des méta-heuristiques. Des résultats originaux ont été obtenus dans le domaine de l'affectation de ressources humaines ou des techniques de simplification de problèmes. Le niveau de publication est honorable. Il convient de noter que tous les permanents de ce thème appartiennent à l'Institut de Mathématiques Appliquées de l'Université Catholique de l'Ouest et qu'aucune collaboration avec les autres actions de recherche du LISA n'a été relevée. Cela paraît pourtant opportun, notamment avec les actions 4, 6 et 2.

A ces actions de recherche thématiques vient se greffer une action transverse aux deux équipes du laboratoire : PHENOTIC, labellisée par le pôle Angevin de compétitivité sur le végétal. Bien que démarrée en janvier 2009 seulement, cette action conjointe a d'ores et déjà donné lieu à des publications communes et co-encadrements d'étudiants.

## Thème 2 : Réalité virtuelle et robotique

Ce thème de recherche, plus récent puisque la réalité virtuelle n'est présente au LISA que depuis 2004, est découpé en 3 actions dont le regroupement semble bien superficiel et n'est pas explicité dans les documents transmis au comité de visite. Seul le projet Cartomatic, porté par l'action 3, semble réellement transverse aux actions 2 et 3 ainsi qu'à l'équipe SI.

L'objectif de l'action 1 « Réalité virtuelle : simulation et interaction » est l'étude de l'interaction et de la performance humaine. Cet objectif est intéressant et d'actualité mais on peut être étonné du manque de collaboration avec des chercheurs en sciences humaines (ergonomes, psychologues,...). Les projets applicatifs semblent pour certains éloignés de l'objectif de cette action et sont dans des domaines professionnels bien différents. Le rayonnement des chercheurs de l'action 1 est faible aux niveaux national et international. Un bon nombre de thèses ont été encadrées dans la période de référence.



Pour les travaux conduits dans l'action 2 « Calcul par intervalles pour l'automatique et la robotique », l'objectif est de mettre en évidence les capacités de l'approche de l'analyse par intervalles pour la résolution des systèmes d'équations non linéaires. Il est envisagé des actions collaboratives avec des membres de l'action 3 au travers du projet Cartomatic, porté par l'action 3. Le rayonnement national des chercheurs de l'action 2 se fait par une participation active au GdR MACS mais reste faible au niveau international.

Pour l'action 3 « Apprentissage pour la robotique », l'objectif est l'étude de nouvelles approches (Systèmes multi-agents, apprentissages,...) pour les systèmes robotisés. Cette action se veut transverse entre les deux équipes du laboratoire LISA.

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

### **Thème 1 : Systèmes Dynamiques et optimisation**

La visibilité nationale et internationale du LISA dans le domaine (max,+) est importante et attestée par de nombreuses implications des chercheurs dans des structures nationales (GDR MACS,...) ou internationales (IFAC, Conférence WODES,...) de référence dans le domaine. Les collaborations internationales sont de très bon niveau et privilégient des formes légères telles que des actions bilatérales (co-tutelles de thèses,...). Aucun contrat de recherche partenariale n'est revendiqué dans la période de référence dans ce domaine, ce qui ne surprend pas compte tenu du caractère fortement théorique des recherches. Cependant, en consacrant une part de leur activité à d'autres actions plus facilement tournées vers les collaborations industrielles, les chercheurs en (max,+) savent se doter des financements nécessaires à la conduite de leur recherche théorique.

Les actions 5 et 6 ont un bon niveau de collaborations avec le secteur industriel, ainsi qu'une bonne réussite dans le financement de projets de recherche par la région des Pays de la Loire (y compris via la Fédération AtlanSTIC).

La visibilité du laboratoire dans le domaine de l'action « Séquencement complexe et ordonnancement par Réseaux de Petri » est inexistante, tant sur le plan international que sur le plan national ou des recherches collaboratives avec l'industrie (aucun contrat de recherche partenariale n'a été traité dans la période de référence).

### **Thème 2 : Réalité virtuelle et robotique**

La visibilité nationale et internationale du LISA dans ce thème de recherche ne semble pas de premier plan. Le nombre et la renommée des prix et distinctions octroyés aux chercheurs, y compris les invitations à des manifestations internationales, sont très faibles. Aucun recrutement de chercheur, de post-doctorant ou d'étudiant de haut niveau en particulier étranger, n'a été relevé.

Il y a une certaine capacité à obtenir des financements externes, à répondre à des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité au niveau national mais pas au niveau européen ou international. La collaboration avec d'autres laboratoires se fait essentiellement dans le cadre régional.

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

### **Thème 1 : Systèmes Dynamiques et optimisation**

Globalement, le projet de recherche du laboratoire se propose de prolonger les activités de recherche actuelles. Une fusion des actions 2 et 3 sous la bannière de l'« Etude de classe étendue de systèmes (max,+) et application au transport » est prévue. Cette fusion paraît naturelle et le comité l'encourage. Cependant, il est dommage qu'un regroupement des actions 4 et 6 ne soit pas également envisagé. Cette fusion donnerait plus de corps aux applicatifs « systèmes de production » et pourrait être une des mesures incitant l'activité Réseaux de Petri à plus d'implication dans l'encadrement doctoral, l'activité contractuelle et la production scientifique.

Les projets de recherche de l'action 5, EDP et SDH, mettent clairement en valeur la dynamique du thème EDP. Cette activité reposant pour l'essentiel sur la pleine implication de deux enseignants-chercheurs



seulement, le recentrage de cette action sur les seules EDP, thème plus original qui offre une « niche » de recherche pour une équipe de cette taille, est encouragé.

## Thème 2 : Réalité virtuelle et robotique

Dans le document « Projet », des travaux de thèse sont présentés ainsi qu'un éventuel projet et des collaborations avec des réseaux régionaux (AtlanSTIC et MathSTIC), mais aucun axe de recherche n'est explicité. L'existence, la pertinence et la faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme est donc difficile à cerner.

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

L'équipe Modèles et Systèmes Dynamiques présente un bilan et un projet de recherche en adéquation avec les effectifs et les compétences de l'unité.

- Les membres de l'équipe adhèrent tous au projet scientifique.
- L'ensemble des activités présente un bon équilibre global : articulation des activités aux plans régional, national et international et liens avec l'industrie, même s'il existe sur tous ces points des dissymétries importantes selon les thèmes et actions de recherche.

- Points forts et opportunités :

Les thèmes de recherche relatifs à (max+) constituent actuellement le point fort du thème 1. Il convient de le conforter dans l'avenir.

Une autre niche de recherche pourrait émerger dans le domaine des EDP. Le LISA est encouragé à soutenir fortement cette activité dans le prochain quadriennal.

Les chercheurs en réalité virtuelle ont participé à plusieurs projets régionaux et à un projet avec un laboratoire francilien (Rev-TV ; PISE ; Varscw ; Miles ; Phenotic). Leur positionnement est donc plus régional que national, mais il y a un bon niveau de transfert technologique grâce à ces projets et un bon rayonnement régional.

- Points à améliorer et risques :

L'action 4 et l'action 6 du thème 1 traitent deux domaines de recherche très connexes. Une fusion paraît indispensable, compte tenu des effectifs en jeu. Cependant, cette fusion doit avoir pour objectif d'aider les chercheurs de l'action 4 à améliorer leur bilan scientifique (ce qui paraît tout-à-fait de leur portée) et non à minimiser leur activité au sein de l'unité. La direction devra être vigilante sur ce point.

La grande porosité qui semble exister entre les actions de recherche conduites au LISA ne se retrouve pas dans l'action 6 du thème 1 « optimisation des systèmes de production ». Les chercheurs de ce thème doivent être encouragés à collaborer avec les chercheurs des actions 2, 4 et 5 notamment.

Des collaborations plus étroites avec les grands centres de recherches en réalité virtuelle de l'Ouest de la France (IRISA, CERV, ...) doivent être envisagées. Cela permettrait aux chercheurs du LISA de rayonner davantage et de participer à des projets collaboratifs de plus grande ampleur.

Il est souhaitable que des chercheurs en réalité virtuelle s'impliquent dans le pôle de compétitivité « Images & réseaux », avec une participation active à son fonctionnement.

Dans le bilan, il est indiqué que la problématique scientifique en réalité virtuelle est « l'étude de l'interaction et de la performance humaine en environnements virtuels ». Si l'équipe veut développer cette problématique dans l'avenir, il est urgent d'établir des collaborations avec des chercheurs en sciences humaines (ergonomes, psychologues, sciences cognitives, ...).



– Recommandations :

Les documents remis aux experts ne font pas apparaître un «état de l’art» international pour chaque thème de recherche et d’une manière générale ont un contenu factuel convenable mais sont trop édulcorés sur le plan scientifique.

Le taux de candidature à des projets plus ambitieux que les projets financés par la région est encore assez faible. Certains sujets pourraient cependant faire l’objet de réponses à des appels à projets de l’ANR par exemple.

Quelques MCF seniors sont encouragés à présenter leurs travaux en vue d’obtenir l’HDR.

Dans le thème « réalité virtuelle et robotique », les liens entre l’action 1 (réalité virtuelle) et les deux autres actions « calcul par intervalles... » et « apprentissage pour la robotique » sont faibles. Le positionnement de l’action « réalité virtuelle » dans le LISA est donc à étudier sur le moyen terme pour qu’elle s’intègre plus fortement dans les problématiques scientifiques du laboratoire.

Le choix des sujets des recherches entreprises en réalité virtuelle semble plus guidé par l’opportunité des projets que par un axe de recherche spécifique de l’équipe. Les chercheurs doivent déterminer la problématique principale de leurs travaux.

- **Intitulé de l’équipe et nom du responsable** : Signal-Image (SI) ; M. François CHAPEAU-BLONDEAU
- **Effectifs de l’équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l’AERES)** :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d’enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l’unité)	8	8
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l’unité)	0	0
N3 : Nombre d’autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l’unité)	3 + 1,5*	2
N4 : Nombre d’ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l’unité)	0	0
N5 : Nombre d’ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l’unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l’unité)	8	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	5

\* Ce nombre correspond au nombre moyen de personnels temporaires (post-doctorants, visiteurs, etc.) accueillis chaque année en ETPT.



- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

## Thème 1 : Signaux et processus complexes

- Action 1 : Signaux et non linéaire (1PR, 1 MCF, une thèse soutenue, une en cours)

Les recherches menées dans le cadre de cette action concernent principalement la résonance stochastique, phénomène apparaissant parfois dans le contexte de certains systèmes non linéaires et dans le cadre duquel le bruit peut avoir un effet bénéfique. La résonance stochastique est un thème de recherche relevant principalement de la physique. Les travaux du LISA en la matière se positionnent à l'interface entre physique et traitement du signal, et tentent de quantifier les gains produits par l'adjonction de bruit dans le contexte de certains exemples simples. Il s'agit d'un axe de recherche assez marginal au sein de la communauté signal-image, mais dans lequel le LISA dispose d'une certaine visibilité au plan international puisque deux chercheurs collaborent avec l'Université d'Adelaïde et l'Université de Qingdao, et que leurs articles font l'objet d'un nombre de citations honorable. Outre la résonance stochastique, l'Action 1 s'intéresse également à l'étude des propriétés de certaines mesures informationnelles et ses travaux se concrétisent essentiellement par des publications dans des revues internationales en grand nombre puisque l'on note plus de 25 articles dans la période de référence. Ce dynamisme ne peut être que loué, mais il est dommage que les revues dans lesquelles le LISA publie relèvent principalement du domaine de la physique. Par ailleurs, les résultats obtenus ne sont quasiment pas présentés dans les grandes conférences Signal-Image. Il en résulte une certaine perte de visibilité dans la communauté Signal-Image qui ne peut être que dommageable en terme de rayonnement. Dans la période de référence, une thèse a été soutenue, et une autre thèse est en cours. Enfin, on ne note aucune activité contractuelle, ce qui, compte tenu des thèmes étudiés, n'est pas très étonnant.

- Action 2 : Signaux et multi-échelle (2PR, 2 MCF, 1 PUPH, 1EC ESAIP, 1 thèse soutenue, 3 en cours)

Les recherches de l'action 2 se proposent d'utiliser de façon assez systématique les concepts multi-échelle et multi-fractaux dans des contextes applicatifs tels que l'analyse et la synthèse d'images (avec une collaboration sur ce thème avec l'équipe MSD), et surtout les signaux biomédicaux (aide au diagnostic de pathologies vasculaires où les travaux se mènent en collaboration avec le CHU d'Angers) dans le cadre desquels les travaux menés dépassent le contexte multi-échelle et multi-fractal. Il convient de noter que ces travaux ont un caractère appliqué très marqué et ne semblent pas revendiquer d'originalité sur le plan des outils utilisés. Les recherches se concrétisent essentiellement par des articles dans des revues internationales et par un brevet. Une quinzaine d'articles ont été publiés, la plupart d'entre eux dans des revues applicatives du domaine GBM telles que MedicalPhysics, Lasers in Medical Science, PhysiologicalMeasurement, Physics in Medicine and Biology, Journal of VascularResearch... Un très petit nombre d'articles relèvent du domaine du traitement du signal-image pour le GBM (1 article dans Annals of Biomedical Engineering), ce qui est le reflet du caractère très appliqué des recherches menées. On recense également 2 articles dans Chaos Solitons and Fractals pour ce qui est des applications au traitement d'image. Le nombre de publications est donc satisfaisant mais il faut pondérer les chiffres par les traditions du domaine médical. Deux thèses ont été soutenues et deux sont actuellement en cours, et on ne note aucune collaboration industrielle.

## Thème 2 : Imagerie Couleur et multicomposante

- Imagerie couleur et multicomposante (2 MCF, 1 PR émérite, 3 thèses soutenues, 1 en cours, 1 post-doc en cours)

L'objectif est de contribuer au développement des méthodes de segmentation vectorielles utilisées en analyse d'images multicomposantes, plus particulièrement par classification à base d'histogrammes multidimensionnels. Le positionnement par rapport à la communauté nationale et internationale n'apparaît pas. Il n'y a aucune production en revue pour les participants à cette action (voir fiches individuelles, l'un des deux devant clairement être considéré comme non publiant), et les communications en conférences internationales ne sont pas très significatives. Le rapport ne fait pas clairement apparaître les éléments précis (financement, production,...) des relativement nombreuses (7) relations contractuelles ou partenariales pour cette action. Les travaux sont clairement orientés vers des applications, par mise en œuvre de méthodes classiques d'analyse d'images multicomposantes, éventuellement améliorées, mais dont la pertinence et la qualité scientifique doivent être démontrées par une confrontation à la communauté par des publications significatives.



### Thème 3 : Imagerie biomédicale

- Action 1 : Tomographie d'émission par collimateur à trous larges et longs (TROLL) (1 MCFU-PH, 1 thèse en cours)

L'objectif de l'action est d'améliorer la résolution et la sensibilité des gamma-caméras utilisées en médecine nucléaire, par un meilleur recueil des photons émis par le patient. Un processus d'acquisition et de collimation particulier est proposé, qui nécessite un programme de reconstruction spécifique. La production scientifique est quasiment uniquement dans le domaine médical, et pas dans le domaine des méthodes de reconstruction (communauté scientifique des problèmes inverses). On note cependant un brevet en 2009, mais dont la valorisation n'est pas mentionnée dans le dossier. Aucune relation contractuelle n'est mentionnée. Des collaborations externes sont citées mais ne font pas apparaître de publication commune, ce qui serait particulièrement intéressant pour l'aspect problème inverse pour lequel le laboratoire semble ne pas avoir les compétences. Du point de vue de la communauté signal-image, cette action apparaît donc uniquement du point de vue applicatif. Du point de vue imagerie médicale la pertinence de la démarche semble acquise (publications en revue) même si l'exploitation clinique (valorisation industrielle) reste limitée pour l'instant.

- Action 2 : Analyse d'image pour l'aide au diagnostic (2 MCF dont 1 recruté en septembre 2009, 2 thèses soutenues, 1 en cours)

L'objectif de l'action est de développer des méthodes d'analyse d'image pour l'aide au diagnostic. Le verrou mis en avant est la difficulté de disposer de méthodes d'analyse (segmentation, recalage...) automatiques, fiables, robustes sur des images à faible résolution et faible contraste. Ce verrou est cependant trop général (tous les laboratoires signal-image travaillant sur des méthodes d'analyse d'image destinées aux applications médicales ont ce même objectif global) et imprécis compte tenu des ressources de l'action. L'action s'appuie sur différentes méthodes et techniques (classification floue, estimation paramétrique, système expert, approche basée sur des modèles...) mais ne précise pas quelle voie elle creuse plus particulièrement. Aucun positionnement national et international n'est mentionné, à part la relation privilégiée avec le CHU d'Angers. Des collaborations et partenariats sont cités, mais sans éléments précis (financement, production scientifique...). La production scientifique ne fait apparaître qu'une seule revue internationale clairement dans le domaine de l'analyse d'image et une dans le domaine médical.

- Action 3 : Codage d'images (1 MCF, 1 thèse en cours)

L'objectif de l'action est d'identifier les facteurs de qualité diagnostique en imagerie médicale (principalement IRM) et proposer des critères subjectifs et objectifs pour l'évaluation de la qualité diagnostique en particulier suite à un traitement. Le titre de l'action ne semble d'ailleurs pas vraiment en rapport avec l'objectif et sera effectivement changé. Ni revue internationale et ni communication significative ne sont issues des travaux de cette action. On note cependant deux communications concernant l'oculométrie. Un projet région (EQuIMOSE) soutient cette action et un projet ANR a été déposé en 2010 avec l'IRCCyN et des collaborations locales.

- Action Transverse PHENOTIC (7 personnes)

L'objectif est l'application des technologies signal et image pour le phénotypage des végétaux, afin d'accélérer l'étude des relations génotype-phénotype. Le projet, labellisé par le pôle de compétitivité VEGEPOLYS, a commencé en 2009 pour une durée de 3 ans. Il fait aussi intervenir d'autres structures et personnes du pôle universitaire angevin. Les premiers résultats sont apparemment la mise en place de système d'acquisition spécifique aux végétaux. D'autres projets semblent exister dans le monde sur ce sujet mais le rapport ne positionne pas le projet angevin par rapport à ces autres projets et, surtout, ne précise pas l'apport (scientifique, méthodologique...) du LISA, ni les liens avec les thématiques et actions actuelles. D'une façon générale, les chercheurs de l'équipe Signal-Image du LISA utilisent leur savoir-faire pour répondre aux demandes applicatives de l'action, mais ils n'y développent pas réellement de travaux originaux.





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

### Thème 1 : Signaux et processus complexes

- Action 1 : Signaux et non linéaire

On ne peut guère noter d'élément permettant d'attester du rayonnement de l'action 1, si ce n'est les collaborations internationales avec l'Australie et la Chine de deux enseignants-chercheurs.

- Action 2 : Signaux et multiéchelle

Un chercheur commence à disposer d'un début de rayonnement international au travers de l'organisation d'une session spéciale de la conférence IEEE-MBS 2007, et sa position d'Editeur Associé pour l'Engineering Medicine and Biological Society Conference de 2008 à 2011. Aucun autre élément ne peut être mis en évidence.

### Thème 2 : Imagerie Couleur et multicomposante

Le rayonnement et l'attractivité de cette action sont quasiment inexistantes. On pourrait estimer que cette action est « en devenir ». Cependant l'absence de réflexion et de positionnement scientifique clair, la faiblesse des ressources humaines, la production scientifique embryonnaire, permettent de douter de la survie de cette action.

### Thème 3 : Imagerie biomédicale

- Action 1 : Tomographie d'émission par collimateur à trous larges et longs

Le rayonnement et l'attractivité de cette action sont assez faibles, les collaborations indiquées dans le dossier ne donnent pas lieu à des publications. Il semble cependant que le domaine d'application porté par le responsable de l'action intéresse la communauté des mathématiciens, mais cela reste à confirmer.

- Action 2 : Analyse d'image pour l'aide au diagnostic

Le rayonnement et l'attractivité de cette action sont très faibles, les collaborations indiquées dans le dossier ne donnent pas lieu à des publications. Aucune participation à des projets nationaux ou internationaux n'est mentionnée.

- Action 3 : Codage d'images

Soutenue par un financement régional, l'action ne semble pas très visible au-delà. Aucune thèse n'a été pour l'instant soutenue et aucun post-doctorant ou recrutement n'est venu soutenir l'action.

- Action Transverse PHENOTIC

Cette action récente est destinée à la mise en place d'une plate-forme dont le rayonnement et l'activité ne pourront exister que lorsqu'elle sera opérationnelle (début de construction en 2011). Des partenariats avec des entreprises sont établis et une certaine visibilité nationale et internationale de ce projet semble émerger.

- Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :

### Thème 1 : Signaux et processus complexes

Le seul changement notable proposé est la focalisation de l'action 2 sur l'unique domaine biomédical. Ceci est tout à fait pertinent car la grande majorité de l'activité était consacrée à ce thème. Malgré la présentation quelque peu avantageuse des perspectives de l'action 1, on ne voit guère de changement à l'horizon.





## Thème 2 : Imagerie Couleur et multicomposante

Aucun projet scientifique, autre que la continuation de l'action, n'est présenté dans le projet. Il n'y a pas de réflexion sur les moyens, la stratégie et la réelle pertinence de la démarche scientifique dans le contexte national et international.

## Thème 3 : Imagerie biomédicale

### – Action 1 : Tomographie d'émission par collimateur à trous larges et longs

Le projet de cette action est dans la continuité des développements précédents, la validation clinique. Un objectif est d'essayer d'intéresser les industriels, grâce en particulier à un deuxième brevet en cours de rédaction et de collaborer avec le LETI pour l'aspect capteur. Le projet ne présente pas de réflexion scientifique autour de l'aspect reconstruction d'image, en particulier dans l'objectif futur du 3D, pour lequel la transposition 2D-3D n'est pas forcément triviale.

### – Action 2 : Analyse d'image pour l'aide au diagnostic

Le projet est dans la continuité, sans précision particulière concernant la démarche scientifique. Un point mis en avant est la maîtrise de l'acquisition des images IRM, mais le lien avec la partie analyse n'est pas développé. Les compétences du nouveau maître de conférences recruté qui concerne les méthodes interactives d'aide au diagnostic médical et l'implantation informatique vont aider au développement d'outils et d'applications. Il conviendrait, dans l'avenir, de veiller à définir des profils plus en adéquation avec le cœur des problématiques scientifiques de l'action.

### – Action 3 : Evaluation de la qualité des images médicales (ex Codage d'images)

Le projet est la continuité des travaux précédents, en particulier autour de l'oculométrie. Aucune démarche scientifique et aucun positionnement national ou international n'est explicité.

### – Action Transverse PHENOTIC

L'action débutée en 2009 se poursuit et devrait faire émerger des questions fondamentales spécifiques de l'imagerie et du traitement de l'image appliqué au végétal. Quelques perspectives scientifiques sont brièvement évoquées mais sans explication particulière, et apparaissent plutôt comme des choix d'outils ou méthodes destinées à réaliser une application particulière, et auxquels il faudra donc s'intéresser, plutôt que la recherche de l'émergence d'une thématique scientifique fédératrice et générique originale.

## • Conclusion :

### – Avis global sur l'équipe :

Créée en 1999, l'équipe Signal-Image est découpée en 3 thèmes et 6 actions de natures et finalités très diverses, dont le seul dénominateur commun est l'intérêt pour les applications biomédicales. La qualité et la quantité de résultats scientifiques obtenus dans les différents thèmes sont très contrastées puisque les travaux du thème 1 ont fait l'objet d'un grand nombre de publications, mais que ceux des thèmes 2 et 3 n'ont été valorisés que de façon très insuffisante de ce point de vue. Dans l'ensemble, le rayonnement de l'équipe est essentiellement local et l'on ne note pas de participation à des projets nationaux ou internationaux. Si les deux actions du thème 1 sont assez bien reliées l'une à l'autre via les collaborations entre chercheurs, la présentation des thèmes 2 et 3 donne l'impression d'une succession d'actions menées indépendamment par des chercheurs isolés sans réelle réflexion scientifique globale. L'animation d'équipe semble faible ce qui ne permet pas de déterminer la politique, la stratégie, le rôle et l'influence du responsable. Les objectifs scientifiques clairs, transversaux à plusieurs thèmes ou actions de l'équipe ne sont pas mis en avant. On note cependant une action transversale PHENOTIC. L'organisation, très morcelée de l'équipe semble plus basée sur les thématiques de certaines personnes que sur une réelle réflexion scientifique concourant à un objectif commun. Très peu de liens apparaissent entre les thèmes et les actions.



– Points forts et opportunités :

La résonance stochastique (action 1 du thème 1) est un thème original et pertinent, dont les applications dans le contexte Signal-Image devraient pouvoir être beaucoup plus développées qu'aujourd'hui. L'expertise du LISA en la matière devrait lui fournir de bonnes opportunités. L'action 2 du thème 1 mène des travaux appliqués cohérents en relation avec le CHU, et la visibilité des résultats obtenus devrait s'accroître dans les années qui viennent.

Il y a une bonne implantation et reconnaissance locales, de par les relations avec le CHU, et des perspectives de recrutement à bien cibler pour renforcer la politique scientifique dans le domaine de l'image, en particulier. L'activité contractuelle est bonne mais semble trop peser sur le développement des actions au détriment de la politique scientifique. L'action 1 du thème 1 produit un grand nombre de publications internationales qui devraient être un peu plus orientées vers le traitement du signal pour irriguer cette communauté. Le dynamisme des chercheurs concernés devrait donc pouvoir s'exprimer de façon plus rationnelle par une meilleure stratégie de ce point de vue.

– Points à améliorer et risques :

L'activité de recherche liée à la résonance stochastique devrait pouvoir être rendue plus visible en faisant preuve d'une politique plus agressive sur le plan de la communication (organisation de conférences, meilleure diffusion dans les conférences, participation à des comités éditoriaux,...). Par ailleurs, les problèmes explorés par les chercheurs gagneraient à être plus proches du domaine Signal-Image.

D'une façon générale, l'activité scientifique relevant des thèmes 2 et 3 est trop morcelée et manque d'une vision scientifique globale. La plupart des actions ont une production scientifique insuffisante, et n'ont aucune visibilité nationale ou internationale.

Les travaux menés par l'équipe Signal-Image autour du Végétal sont très appliqués et ne permettent pas réellement le développement d'une activité de recherche méthodologique. Même si le thème du Végétal est l'un des axes majeurs de l'Université d'Angers, il ne faudrait pas que les chercheurs du LISA s'y dispersent trop dans l'avenir.

– Recommandations :

Il est nécessaire de faire émerger des thématiques scientifiques fondamentales par une réflexion devant conduire à une réorganisation et à des évolutions sensibles des champs de compétences (conversion thématique) de certaines personnes. Il faut se donner les moyens de les renforcer par un recrutement adapté, en veillant à la définition de profils scientifiques pertinents. Les applications ne doivent intervenir que comme source de questionnement et ensuite comme champ de mise en œuvre, de validation, et de valorisation. Il est nécessaire de développer une vraie politique de publication et de communication, en ciblant les revues et conférences reconnues du domaine du signal et de l'image, tout en continuant à produire dans les revues et conférences des domaines d'application concernés.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes automatisés (LISA)	B	B	B	B	B
<i>Modèles et systèmes dynamiques</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>Non noté</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>Signal Image</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Non noté</i>	<i>B</i>	<i>B</i>

- C1 - Qualité scientifique et production
- C2 - Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement
- C3 - Gouvernance et vie du laboratoire
- C4 - Stratégie et projet scientifique

### Statistiques de notes globales par domaines scientifiques (État au 06/05/2011)

#### Sciences et Technologies

Note globale	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	Total
A+	6	9	12	8	12	11	58
A	11	17	7	19	11	20	85
B	5	5	4	10	17	8	49
C	2	1	2				5
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>197</b>
A+	25,0%	28,1%	48,0%	21,6%	30,0%	28,2%	29,4%
A	45,8%	53,1%	28,0%	51,4%	27,5%	51,3%	43,1%
B	20,8%	15,6%	16,0%	27,0%	42,5%	20,5%	24,9%
C	8,3%	3,1%	8,0%				2,5%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

### Intitulés des domaines scientifiques

#### Sciences et Technologies

- ST1 - Mathématiques
- ST2 - Physique
- ST3 - Sciences de la terre et de l'univers
- ST4 - Chimie
- ST5 - Sciences pour l'ingénieur
- ST6 - Sciences et technologies de l'information et de la communication



## Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation du LISA, EA 4094

Le LISA remercie le comité d'évaluation pour la visite sur site et le rapport d'expertise. Il nous semble utile d'associer à ce rapport quelques éléments permettant d'avoir une lecture au regard de certaines caractéristiques du laboratoire.

Dès sa création, le LISA s'est attaché, en concertation avec son environnement et en adéquation avec ses différentes évaluations, à participer à la structuration de la recherche universitaire, à l'Université d'Angers et aussi plus largement sur la place d'Angers, en jouant un rôle **fédérateur** dans le domaine de l'Automatique des systèmes complexes et des STIC.

Aujourd'hui, le LISA est un laboratoire **multisite** regroupant environ 30 enseignants-chercheurs permanents issus de 8 composantes universitaires de rattachement et répartis dans 6 sections CNU selon les besoins pédagogiques des composantes. Il en résulte naturellement un positionnement **pluridisciplinaire**, avec des recherches d'interface, et plusieurs communautés de référence.

Cette variété de constitution et le positionnement pluridisciplinaire résultant rendent certes plus difficile une organisation uniforme, mais sont ressentis au sein du laboratoire comme un potentiel de richesse et d'originalité. Nous avons perçu la lisibilité plus difficile inhérente à cette diversité et au type de recherche menée, à la fois académique et de transfert. Nous essaierons de mieux mettre en valeur l'intérêt de cette spécificité du laboratoire, et de ses apports à la recherche, depuis leur impact effectif de proximité jusqu'au plan international.

Vous trouverez également ci-dessous quelques correctifs à apporter au rapport d'évaluation :

- page 3, avant dernier paragraphe : "l'ESAIP (Ecole Supérieure Angevine d'Informatique et de Productique)." plutôt que "l'ESAIP (Ecole Supérieure)."
- page 14, à la fin du 1er paragraphe : "Une thèse a été soutenue et trois sont actuellement en cours, ..." plutôt que "Deux thèses ont été soutenues et deux sont actuellement en cours, ...".
- page 14, dans le thème 2 : Imagerie couleur et multicomposante : "Les travaux sont clairement orientés vers des applications, par la mise en œuvre ..." plutôt que "Les travaux sont clairement orientés vers des applications, par mise en œuvre ...".
- page 15, milieu de page, dans le paragraphe sur l'Action 2 : "IEEE-EMBS" plutôt que "IEEE-MBS 2007".



J.L. Bormond