



**HAL**  
open science

## LURPA - Laboratoire universitaire de recherche en production automatisée

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LURPA - Laboratoire universitaire de recherche en production automatisée. 2009, ENS Cachan, Université Paris-Sud. hceres-02032689

**HAL Id: hceres-02032689**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032689>**

Submitted on 20 Feb 2019

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

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



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

Section des Unités de recherche

## Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

Laboratoire Universitaire de Recherche  
en Production Automatisée (LURPA)-EA 1385  
de l'Ecole Normale Supérieure  
de Cachan



mars 2009



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

Section des Unités de recherche

## Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

Laboratoire Universitaire de Recherche  
en Production Automatisée (LURPA)-EA 1385

de l'Ecole Normale Supérieure  
de Cachan



Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

mars 2009



# Rapport d'évaluation )

## L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée (LURPA)

Label demandé : EA

N° si renouvellement : EA 1385

Nom du directeur : M. Jean-Jacques LESAGE (M. Luc MATHIEU, directeur proposé)

## Université ou école principale :

Ecole Normale Supérieure de Cachan

## Autre établissement de rattachement :

Université Paris-Sud 11

## Date de la visite :

12 mars 2009



# Membres du comité d'évaluation

## Président :

M. Patrick MARTIN, LCFC, CER ENSAM, Metz

## Experts :

M. Jean-Louis FERRIER, LISA, Université d'Angers

M. Daniel NOYES, LGP, ENI Tarbes

M. Fred VAN HOUTEN, DPM, University of Twente, NL

## Expert représentant des comités d'évaluation des personnels (CNU) :

M. Pierre LAGARRIGUE, représentant CNU

# Observateurs

## Délégué scientifique de l'AERES :

M. Luc DUGARD

## Représentant de l'école, établissement principal :

M. Jean-Yves MERINDOL, Administrateur de l'ENS de Cachan

## Représentant des établissements de rattachement :

M. Souhil MEGHERBI, Université Paris-Sud 11

## 1 • Présentation succincte de l'unité

- L'effectif au 1er octobre 2008 est de 45 personnes dont 15 enseignants chercheurs (5 PR, 10 MCF), 1 PR émérite, 2 PRAG, 1 ingénieur, 22 doctorants, 1 post-doctorant, 2 personnels administratifs et 1 technicien.
- Nombre de HDR : 5, nombre de HDR encadrant des thèses : 5
- nombre de thèses soutenues : 14 avec une durée moyenne lors des 4 dernières années de 3 ans et 9 mois, nombre de thèses en cours : 22, pas d'abandon, nombre de thésards financés : 22 (1 A, 7 AC, 2 AM, 4 CIFRE, 1 INDUS, 1 CEMAGREF, 4 ETR, 1 CMCU Tunisie, 1 financement propre labo)
- nombre de membres bénéficiant d'une PEDR : 5
- nombre de publiants : 13 publiants

## 2 • Déroulement de l'évaluation

Le comité a été accueilli dans d'excellentes conditions par le directeur du laboratoire. La visite s'est déroulée selon le programme établi.

Le matin a été consacré aux présentations publiques en présence de l'ensemble des personnels et des représentants des tutelles. Tout d'abord le directeur a présenté le bilan et le projet du laboratoire. Puis le directeur de l'Institut Farman de l'ENS de Cachan a ensuite décrit cette structure fédérative en mettant bien en évidence la participation active du LURPA. Enfin chaque responsable d'équipe a fait le bilan du quadriennal et présenté ses projets pour le prochain contrat. Un dialogue fructueux s'est instauré entre le comité et les membres du laboratoire afin d'apporter des compléments et d'affiner les perspectives et bilans (partenariats académiques et industriels, projets d'équipement, positionnement scientifique..).

Au cours de l'après midi, le comité a rencontré successivement les représentants de enseignants-chercheurs (membres du conseil de laboratoire : 2 PR et 2 MCF), des IATOSS (3 : assistante de direction, ingénieur et technicien), des doctorants (3 de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>nde</sup> années). Puis le directeur actuel accompagné de son successeur (à partir d'avril 2009) ont pu dialoguer avec le comité durant 30 minutes environ. Enfin durant un temps équivalent, les tutelles (ENS de Cachan et Paris-Sud 11) ont présenté leur politique de soutien mutuel au laboratoire et décrit les évolutions envisagées au niveau implantation comme la mise en place de partenariats avec d'autres établissements dans le cadre du plan Campus Ile de France.

Le comité a apprécié la qualité de l'accueil, des documents qui ont servi de support préalable à l'évaluation ainsi que celle des exposés et discussions. Les échanges avec les tutelles ont été très fructueux.

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

Le LURPA est un laboratoire de taille modeste et constitué de deux équipes :

- Géométrie Tridimensionnelle des Pièces et des Mécanismes (Géo3D), positionnée sur l'intégration d'une géométrie réaliste et cohérente pour les activités de conception, production et contrôle.
- Ingénierie des Systèmes Automatisés (ISA) qui s'intéresse à la commande sûre de systèmes à événements discrets.



Chaque équipe présente une homogénéité dans ses thèmes de recherche mais on peut regretter qu'elles n'aient actuellement que peu d'interactions entre elles.

La confrontation à la réalité par des expérimentations sur les équipements du laboratoire à la fois sur les aspects fabrication mécanique et commande sûre des systèmes constitue un point fort du LURPA. Les résultats ainsi obtenus constituent un support et une validation aux modèles proposés et implantés dans les logiciels développés par le laboratoire. Ceci conduit bien évidemment le laboratoire à être engagé dans des partenariats industriels : pôle de compétitivité System@tic (projet Usine numérique) mais surtout le groupe de recherche concertée avec EADS (Inno- Campus : partenariat ENS Cachan - EADS) qui mobilise 5 EC du LURPA et 5 chercheurs d'EADS.

Au niveau de l'ENS de Cachan, le LURPA s'est impliqué au sein de l'Institut FARMAN (qui sollicite une reconnaissance comme structure fédérative de recherche) qui regroupe 5 laboratoires en mathématiques, informatique, EEA, mécanique et productique, autour du champ thématique de la modélisation et de la conception de systèmes complexes. Ainsi le LURPA participe à 3 projets sur 12 et à 2 thèses sur 6 labellisés Farman.

Dans ses domaines de compétences (pièces et assemblages mécaniques, systèmes automatisés de production) le LURPA possède une reconnaissance nationale et internationale à la fois par la diffusion de ses résultats scientifiques et de ses partenariats industriels. De plus par l'organisation de congrès scientifiques, il assure un rôle d'animation scientifique dans ses domaines d'expertise. D'autre part le LURPA entretient des partenariats internationaux : thèses en co-tutelle avec l'Université de Kaiserslautern et l'Université de Minho (Portugal). Des membres du LURPA ont fait des séjours de longue durée à l'étranger (6 mois au Québec et 2 ans en Chine). Le LURPA entretient des relations scientifiques avec différents établissements universitaires qui ont accueilli des docteurs et masters recherche du laboratoire (cf. publications co-signées) et a su créer un bon réseau de partenaires.

Les dépôts de projets au niveau de l'ANR comme du pôle de compétitivité System@tic dénotent une bonne dynamique et la vitalité du laboratoire.

Les recettes annuelles comptabilisées par le laboratoire (hors salaires de doctorants embauchés sur contrats industriels et gérés directement par l'ENS de Cachan) sont de l'ordre de 196 k€ ; elles ont pour origine essentielle les contrats de recherche directs et les soutiens dans le cadre de projets labellisés (RNTL, ANR..) pour 143 k€, le reste vient de la subvention du MENESR (33 k€) et du BQR (12 k€).

La production scientifique dans les revues à comité de lecture est très honorable pour la taille du laboratoire : 23 revues internationales soit 0.4 par an et par permanent comptabilisées sur la période de référence 2004-2007 (plus 8 revues nationales, 6 articles internationaux publiés en 2008) auxquelles s'ajoutent 46 communications internationales soit 0,8 par an et par permanent (plus 37 congrès nationaux, 22 conférences internationales en 2008). Globalement l'ensemble des enseignants-chercheurs et les PRAG associés publient régulièrement, l'équipe ISA est encouragée à valoriser ses compétences par une augmentation du nombre de publications. Signalons qu'un MCF a effectué une mission pour 2 ans en Chine soutenue par le ministère et n'a pu assurer d'activités de recherche suivies dans le cadre du laboratoire.

Les activités prévues pour le prochain quadriennal s'inscrivent dans la continuité des axes actuels avec une volonté de positionnement dans la modélisation, la simulation, le test virtuel de systèmes complexes qui se déploient à la fois au niveau industriel (pôle de compétitivité, EADS, EDF...) et au niveau académique. Les demandes en postes d'enseignants s'inscrivent dans cette logique (MCF et PAST).

Afin de concrétiser et de valider les travaux sur les méthodes de génération de trajectoire et sur l'usinage de matériaux variés, le laboratoire désire acquérir une machine à commande numérique de haute performance disposant d'un système de commande ouvert, machine sur laquelle des recherches associant plusieurs laboratoires franciliens seront développées. D'autre part le laboratoire tient à faire émerger des sujets innovants tels que le polissage 5 axes et une cellule de mesure dimensionnelle multi-capteurs et multi-échelles.

L'évolution du paysage universitaire lié au projet d'aménagement à Saclay auquel l'ENS de Cachan est associé, conduit le laboratoire à s'inscrire dans un projet (dans lequel il est moteur) de master en « ingénierie numérique des systèmes mécatroniques complexes » associant l'ENS de Cachan, Centrale Paris, Supélec et l'université Paris-Sud 11).



## 4 • Analyse équipe par équipe et par projet

### 4.1 Equipe GEO 3D

Elle est constituée de 3 PR, 1PR émérite, 6 MCF et 2 PRAG associés. Au cours du contrat un EC a bénéficié d'un CRCT pour travailler 6 mois à l'Ecole Polytechnique de Montréal sur la "Qualité géométrique des pièces de formes complexes usinées sur MOCN 5 axes"

Cette équipe participe à plusieurs groupes de recherche et bénéficie d'une bonne reconnaissance nationale.

Il est à noter que chaque EC semble posséder son domaine de compétence. Ces différents domaines sont complémentaires, ce qui confère un fort potentiel à l'ensemble du groupe.

La formation doctorale est de très bonne qualité. L'ensemble des docteurs formés ont trouvé un emploi et travaillent non seulement en France, mais aussi dans le monde. Cet état de fait est garant de partenariats fructueux entre les différents laboratoires d'accueil et le LURPA.

Les travaux de recherche de l'équipe Géo3D se sont concentrés ces quatre dernières années sur la conception et la réalisation de produits depuis la conception jusqu'à la mesure, selon une approche géométrique. Depuis ce cadre général, l'équipe a structuré ses activités de recherche en 3 axes privilégiés : dimensionnement et tolérancement géométrique, qualité géométrique des pièces usinées, mesure et contrôle par coordonnées.

Les objectifs visés à la fin du précédent contrat ont été atteints pour chacun des thèmes. Ils ont permis de produire notamment 19 articles en revue internationale (soit un ratio de 0,76 revue par enseignant-chercheur et par an), 6 RN et 19 CI. Des outils intéressants et novateurs ont été développés (clic, geospelling, par exemple).

Les travaux effectués sont aussi à l'origine de collaborations industrielles et notamment la mise en place d'un Groupe de Recherche Concertée avec EADS, et plus directement avec son service de recherche « Innovation Works » de Suresnes. Les recherches conduites au sein de cette structure constituent aujourd'hui un thème majeur de l'équipe Géo3D qui y consacre à l'heure actuelle quatre thèses et implique cinq permanents.

Enfin, la participation active de l'équipe dans la fédération Farman a permis d'impliquer les EC dans des projets pluridisciplinaires. Les EC gardent cependant une activité majoritaire dans leur champ disciplinaire. Cette approche réfléchie devrait s'avérer fructueuse.

L'équipe envisage aussi l'ouverture d'un nouvel axe de recherche portant sur la «Conception réaliste pour le PLM (Product Life cycle Management) ». Bien que n'étant pas purement centré sur la qualité géométrique, ce nouvel axe sera rattaché à l'équipe Géo3D durant la période 2010 - 2013. Si les résultats obtenus et les perspectives de recherche le justifient, ce nouvel axe pourrait ultérieurement aboutir à la création d'une troisième équipe au laboratoire.

Enfin, le laboratoire prévoit de remettre à niveau la machine UGV actuelle de l'équipe Géo3D avec une commande numérique développée conjointement par le LURPA et Supélec et d'acquérir une nouvelle fraiseuse UGV 5 axes. Cette politique d'investissement paraît judicieuse et permettra à l'équipe de conserver des moyens d'expérimentation aux standards actuels des UGV 5 axes mais aussi de se doter d'un outil expérimental ouvert.

#### — Points forts :

- les partenariats industriels forts en particulier au niveau de l'ingénierie numérique,
- le rayonnement national et international,
- l'animation scientifique de la communauté par l'organisation de congrès scientifiques et de séminaires,
- l'adéquation entre l'implication en formation et les activités de recherche,
- les projets croisés avec d'autres laboratoires de l'Institut Farman de l'ENS de Cachan.

#### — Points à améliorer et recommandations :

Au niveau international, il serait souhaitable que l'équipe utilise les compétences acquises pour s'impliquer plus fortement dans les programmes européens.





Il faudrait aussi essayer d'élargir la reconnaissance nationale de l'équipe.

L'équipe a aujourd'hui un savoir faire certain dans le domaine de l'amélioration de la qualité d'usinage. Il serait intéressant d'explorer des sujets de recherche émergents pour rester toujours à l'avant-garde des travaux.

Une HDR est en préparation pour cette année. Il faudrait en plus inciter fortement les autres MCF à s'impliquer dans une démarche d'HDR pour conserver le dynamisme de l'équipe. Ce pourrait aussi être un moyen pour faire monter le ratio d'encadrement par chercheur au niveau de l'autre équipe.

Pour le futur, l'amplification des collaborations avec EADS IW dans le cadre du GRC « Assemblage flexible », avec le CMLA (Centre de Mathématiques et leurs Applications) et le LMT (Laboratoire de Mécanique et Technologie) dans le cadre de l'institut Farman doit être une priorité de l'équipe Géo3D.

Nom de l'équipe : Equipe GEO 3D

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	A	A	Non Noté	A

## 4.2 Equipe ISA

### 4.2.1. Généralités

L'équipe est composée de 2 PR et 4 MCF et 7 doctorants (8 en septembre 2008). Elle connaît une relative stabilité de ses membres permanents, le dernier recrutement mentionné date de septembre 2006 (MCF rattaché à l'Université Paris-Nord 13). La direction de l'équipe a changé en janvier 2008. Trois des membres de l'équipe (2 PR et 1 MCF) sont titulaires de la PEDR.

L'équipe mène une recherche sur la « Commande sûre des systèmes à événements discrets ». Ce thème de recherche a été reconnu par l'IFAC (International Federation of Automatic Control), notamment sous la forme d'un groupe de travail du Technical Committee « Discrete and Hybrid Systems » et d'une série de workshops « Dependable Control of Discrete event Systems » dont le LURPA a organisé la première édition en juin 2007.

L'objectif général des recherches de l'équipe est de développer des méthodes, modèles et outils permettant d'améliorer la conception, l'implantation et l'exploitation des systèmes de commande majoritairement discrets, afin d'accroître la sûreté de fonctionnement. Les mots-clés associés à cette recherche sont : SED, sûreté de fonctionnement, méthodes formelles, méthodes algébriques, systèmes de commande et réseaux de communication. Les domaines d'application concernent les systèmes critiques.

Les recherches ont donné lieu à différentes collaborations scientifiques locales (certaines entre laboratoires de l'ENS de Cachan, via l'Institut Farman), nationales (l'équipe est notamment responsable d'un projet ANR (projet TESTEC)) et internationales (séjours croisés d'EC et trois co-tutelles de thèse en cours/soutenues). Des partenariats industriels ont été établis dans ces recherches (quatre contrats sur la période avec une implication dans le Pôle de compétitivité System@tic).

L'équipe développe et met en oeuvre plusieurs plates-formes expérimentales, telles que Commande via Internet ou Identification de systèmes logiques. Cette activité est en accord avec les objectifs du laboratoire qui souhaite notamment conduire une recherche technologique de qualité.

L'équipe est visible dans des groupes nationaux et internationaux par l'implication et/ou la prise de responsabilité de certains de ses membres : CNU 61ème section, Comité de Direction du GDR MACS, animation du prix des meilleures thèses en Automatique, organisation de journées et de congrès, présence dans les Comités techniques de l'IFAC, dans un Comité scientifique d'évaluation au Mexique...



La formation par la recherche est satisfaisante (flux de doctorants et devenir des diplômés). Il faudra cependant rester vigilant sur la durée des thèses.

#### 4.2.2. Analyse thème par thème

Les travaux de l'équipe sont structurés selon quatre thématiques :

*Vérification formelle des contrôleurs logiques.* L'objectif général est de rendre les techniques de preuves formelles de propriétés, issues de l'informatique théorique, accessibles à l'ingénieur automaticien. Certaines de ces recherches se sont déroulées dans le cadre de coopérations avec l'industrie ou de co-tutelle de thèse.

*Approches algébriques pour la synthèse et l'analyse formelles.* Ce thème présente deux volets : la synthèse formelle de contrôleurs logiques et l'analyse formelle d'arbres de défaillance dynamiques. Concernant la synthèse formelle, une originalité réside en la proposition de méthodes permettant d'obtenir, par construction, un contrôleur respectant a priori un ensemble de propriétés, tout en supprimant les problèmes d'explosion combinatoire inhérents à l'approche classique de synthèse par supervisory control.

*Identification des SED pour le diagnostic.* Par l'observation des signaux d'entrée-sortie du contrôleur, l'objectif est d'obtenir un modèle formel d'un système bouclé, vu comme une boîte noire. On conçoit tout l'intérêt de cette (difficile) approche pour une utilisation dans le cadre d'une surveillance en ligne, à base de modèle de référence. L'algorithme d'identification fait intervenir un paramètre qui caractérise la longueur des mots reconnus par l'automate identifié.

*Systèmes d'automatisation en réseau.* L'équipe s'intéresse à l'ensemble du système d'automatisation comprenant, outre le processus physique, un ou plusieurs réseaux et des contrôleurs. Ces travaux se structurent en deux catégories : évaluation des performances temporelles par simulation de réseaux de Petri de haut niveau et vérification formelle des propriétés des systèmes d'automatisation en réseau.

La validation des résultats théoriques, tant pour l'identification des SED que l'évaluation de leurs performances temporelles, est effectuée sur la plate-forme PRISME développée en interne.

Le projet scientifique pour la période 2010-2013 conserve les caractéristiques principales de cette recherche. Trois champs d'investigation sont prévus sur la vérification formelle et le test des contrôleurs logiques, les approches algébriques pour la synthèse et l'analyse formelles, l'identification des SED pour le diagnostic. Les systèmes d'automatisation en réseau seront vus essentiellement comme une cible d'application privilégiée des travaux.

Les perspectives de travail annoncées (équivalence de modèles, vérification formelle probabiliste, test de contrôleurs logiques en lien avec le projet ANR TESTEC) sont en cohérence avec les résultats déjà acquis. L'originalité du thème « Identification des SED » mérite une attention particulière ; il est par ailleurs l'objet d'une collaboration internationale avec le Mexique.

#### 4.2.3. Bilan

Les compétences des permanents de l'équipe ISA sont en adéquation avec la thématique « Commande sûre des systèmes à événements discrets » développée. Les aspects vérification, approches algébriques,... empruntent des « outils » de l'informatique au service de l'automatique des SED. La maîtrise de compétences dans ce domaine par cette équipe de petite taille est à saluer.

L'équipe regroupe un potentiel scientifique satisfaisant et est dans une dynamique positive, à l'interface de la théorie et des applications.

#### — Points forts :

Le programme de recherche est 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.
- La gouvernance est de bonne qualité.



– **Points à améliorer et recommandations :**

- Les documents ne font pas apparaître un « état de l’art » international pour chaque thème de recherche.
- Les résultats fondamentaux doivent être mis plus en valeur. Même si on note quelques revues et de très bons congrès parfaitement ciblés (WODES, IFAC World Congress, ADHS, etc.), un effort en direction des publications dans des revues est à encourager. Il serait opportun d’enrichir les communications présentées dans de très bonnes conférences internationales et de les soumettre à des journaux de référence de la communauté.
- L’encouragement porte aussi sur la présentation des travaux des MCF seniors en vue d’obtenir l’HDR, ceci est d’autant plus d’actualité pour le responsable d’équipe.

Nom de l’équipe : Equipe ISA

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	B	A	Non Noté	A

## 5 • Analyse de la vie de l'unité

– **En termes de management :**

La gouvernance du laboratoire ne pose pas de problème particulier, l’ambiance entre l’ensemble des personnels est sereine et les échanges d’information se font sans difficulté ni retard ; en particulier, des réunions régulières programmées assurent la bonne communication au sein du laboratoire.

Les doctorants sont bien suivis, tout en gardant une certaine autonomie par rapport à leur activité. Les co-encadrements industrie - laboratoire comme entre laboratoires (thèse en cotutelle) sont bien équilibrés. Les doctorants ont de plus à suivre deux modules longs et deux modules courts d’école doctorale.

Les contrats industriels obtenus permettent le financement de l’ensemble des activités : déplacements, participations à des congrès, équipement, fonctionnement.

– **En termes de ressources humaines :**

Au cours du quadriennal, le laboratoire a accueilli 4 nouveaux MCF et l’un d’eux a été promu professeur. Dès leur entrée au laboratoire, les jeunes MCF sont accompagnés et leurs projets soutenus (financement, thèses..). L’objectif pour le prochain quadriennal est le recrutement de 2 MCF.

Globalement les personnels BIATOSS estiment avoir au sein du laboratoire un travail diversifié et bénéficiant de formations régulières répondant ainsi à leur désir de progression dans leurs compétences et leur carrière. Ceci est particulièrement vrai pour les personnes nouvellement embauchées.

– **En termes de communication :**

La communication entre l’ensemble des personnels se déroule d’une façon très satisfaisante.



## 6 • Conclusions

Le laboratoire, malgré sa taille modeste, a su se positionner dans des niches de compétences (pièces et assemblages mécaniques, systèmes automatisés de production) qui lui assurent une reconnaissance nationale et internationale.

Il essaie de maintenir un équilibre (quelquefois difficile) entre une visibilité académique et des partenariats industriels.

Le comité a apprécié le bon fonctionnement, la bonne représentativité des thématiques et la maturité du laboratoire lors des passages de témoins entre responsables d'équipes au cours du quadriennal précédent comme lors du changement de directeur de laboratoire prévu en avril 2009.

La spécificité thématique et sa reconnaissance encouragent les tutelles à maintenir et à renforcer cette entité en emplois (EC, technicien ou administratifs pour l'ENS de Cachan) comme en soutien aux projets de recherche (BQR). Le laboratoire est considéré à égalité avec les laboratoires de plus grosse taille relevant de ces institutions.

La situation des 4 EC en poste à Paris 13 et du PR de l'ISMEP est prise en compte via des conventions d'accueil, montrant ainsi l'attractivité du laboratoire en Ile de France dans ses domaines d'expertise.

L'évolution du paysage universitaire francilien conduit à proposer un projet collaboratif dont le LURPA est porteur, autour d'un master recherche « Ingénierie numérique des systèmes mécatroniques complexes » associant d'autres établissements universitaires, qui aurait un effet structurant pour le laboratoire (nouveaux axes de recherche, interaction entre les deux équipes) et un renforcement de son positionnement.

### – Points forts :

- l'accord et l'appui des tutelles,
- l'attractivité pour des enseignants chercheurs franciliens,
- la lucidité sur le potentiel du laboratoire : les objectifs prévus en 2004 ont été tenus,
- le rayonnement national et international,
- la très bonne ambiance,
- le bon passage de relais de l'équipe de direction,
- les co-tutelles de thèses (Allemagne, Mexique...) qui traduisent la notion d'international et de collaboration avec des chercheurs étrangers,
- les partenariats industriels forts, en particulier au niveau de l'ingénierie numérique,
- l'adéquation entre l'implication en formation et les activités de recherche,
- les projets croisés avec d'autres laboratoires de l'ENS de Cachan (Institut Farman).

### – Points à améliorer :

- l'interaction entre équipes,
- la production scientifique en revues de l'équipe ISA,
- le manque de positionnement international des recherches conduites au LURPA, dans le dossier.



– **Recommandations :**

- Les MCF seniors du laboratoire sont encouragés à présenter leurs travaux en vue d'obtenir l'HDR, ceci est d'autant plus d'actualité pour un responsable d'équipe.
- Il serait bien de s'appuyer sur un conseil extérieur pour l'orientation et l'évaluation de l'activité scientifique.
- Il faut maintenir l'effort sur les flux de recrutement.
- Le laboratoire devrait valoriser les travaux (logiciels) par des dépôts de brevets.

Par son bilan et ses projets, l'ensemble des activités du laboratoire est considéré comme globalement bon par le comité.

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