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. 2014, ENS Cachan, Université Paris-Sud. hceres-02032688

HAL Id: hceres-02032688

https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032688v1

Submitted on 20 Feb 2019

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

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

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

Section des Unités de recherche

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée

LURPA

sous tutelle des établissements et organismes :

École Normale Supérieure de Cachan

Université Paris-Sud

Janvier 2014

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

Section des Unités de recherche

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

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

Au nom du comité d'experts,

- M. Yannick FREIN, président du comité

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

Rapport d'évaluation

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

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

Nom de l'unité :	Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée
Acronyme de l'unité :	LURPA
Label demandé :	EA
N° actuel :	1385
Nom du directeur (2013-2014) :	M. Luc MATHIEU
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Christophe TOURNIER

Membres du comité d'experts

Président :	M. Yannick FREIN, Institut National Polytechnique de Grenoble
Experts	M. Hassane ALLA, Université Joseph Fourier, Grenoble
	M. Emmanuel CAILLAUD, Arts et Métiers ParisTech, campus de Metz (représentant du CNU)
	M. Jean-Yves HASCOET, École Centrale de Nantes

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Louis BOIMOND

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

M. Etienne AUGE, Université Paris-Sud

Mme Isabelle LERAY (directrice de l'École Doctorale n°285, Sciences Pratiques)

Mme Sylvie POMMIER, ENS Cachan

M. Eric SIMONI, Université Paris-Sud

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le LURPA est une équipe d'accueil depuis 1994. Il est sous la co-tutelle de l'ENS Cachan et de l'Université Paris-Sud. Il est physiquement situé dans les locaux de l'ENS Cachan.

Équipe de direction

Le directeur du contrat en cours est M. Luc MATHIEU (Paris-Sud). Pour le contrat quinquennal à venir le directeur sera M. Christophe TOURNIER (ENS Cachan) avec pour directrice-adjointe Mme Claire LARTIGUE (Université Paris-Sud).

Nomenclature AERES

ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication (secondaire)

ST5 Sciences pour l'ingénieur (principal)

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	15	15
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	5 (4,8)	4 (3,8)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**20 (19,8)**	**19 (18,8)**

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	20	
Thèses soutenues	31	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	5	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

Le LURPA a un positionnement original et bien affirmé dans l'environnement académique et industriel. Il développe dans chacune des 2 équipes des travaux de recherche sur des thèmes importants et peu étudiés au niveau français notamment.

Il a clairement des points d'excellence tels que des thématiques novatrices (par exemple, l'identification des systèmes à événements discrets), des développements expérimentaux de haut niveau (par exemple, une commande numérique ouverte pour un usinage grande vitesse), un rayonnement international fort en systèmes à événements discrets, une formation doctorale de haut niveau, des collaborations industrielles pérennes et productives.

Les indicateurs sont globalement très satisfaisants : ils sont bons en publications, excellents en formation doctorale, très bons en partenariats industriels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les 2 équipes travaillent sur des sujets leur donnant un positionnement original et reconnu dans le paysage académique et industriel. La production à travers des publications en revues d'un niveau satisfaisant, des brevets et le développement de logiciels, est très satisfaisante. Le rayonnement est très bon pour une unité de cette taille, les développements expérimentaux sont de haut niveau et la formation par la recherche est excellente.

Points faibles et risques liés au contexte

La synergie entre les 2 équipes est faible car les thématiques sont éloignées. La production scientifique de certains membres de l'unité doit être améliorée. Son positionnement pourrait être fragilisé par la création de l'Université de Paris-Saclay et le déménagement sur le plateau de Saclay, l'unité est de petite taille. L'unité comprend 3 enseignants-chercheurs rattachés à l'Université de Paris-Nord, laquelle n'est pas associée au projet de l'Université Paris-Saclay.

Recommandations

Il est souhaitable de renforcer dans la mesure du possible la synergie entre les 2 équipes (en construisant comme cela est indiqué dans le projet, une culture commune sur des outils partagés, optimisation par exemple).

Même si le projet de l'Université Paris-Saclay est très complexe et en cours de définition, il est recommandé d'avoir une démarche proactive pour étudier les différents scénarios d'insertion dans ce très grand ensemble.

3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le LURPA développe des recherches en génie mécanique visant à la maîtrise des variations géométriques pour les systèmes mécaniques pour l'équipe Géo3D, et sur la commande sûre des systèmes à événements discrets pour l'équipe ISA. Avec ces 2 thèmes, l'unité a clairement une place originale dans le paysage de recherche français. Certains sujets développés ces dernières années sont très novateurs et/ou s'appuient sur des développements expérimentaux d'envergure.

Sur la période janvier 2008-juin 2013, le dossier fait état de 64 articles dans des revues à comité de lecture à diffusion internationale et 5 brevets, soit un indicateur de 0,76 par an et enseignant-chercheur. Parmi les 64 articles, 53 articles sont référencés dans « ISI Web of Knowledge, Journal Citation Report ». L'unité fait également état de 118 communications dans des congrès internationaux avec actes, 50 dans des congrès francophones avec actes. L'activité de publication est donc satisfaisante.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les membres du LURPA participent à de nombreuses instances d'évaluation (CNU, comités AERES, comités Prime d'Excellence Scientifique (PES)) ou d'animation de la recherche française : Groupe de Recherche Modélisation, Analyse et Conduite des Systèmes dynamiques (GdR MACS), Atelier Inter-établissements de Productique et Pôle de Ressources Informatiques pour la Mécanique (AIP-Priméca), réseau Manufacturing 21 (association de 18 équipes de Recherche en France dans le domaine du Manufacturing) pour lequel un membre de l'unité assure la responsabilité.

Le LURPA a attiré quelques chercheurs seniors étrangers, des post-doctorants. Un chercheur du LURPA a été invité à l'Université de Tsinghua (2006-2008), en tant que directeur du centre Franco-Chinois dédié à l'innovation Product Lifecycle Management (PLM) de Tsinghua, et à l'Université de Beihang.

L'équipe ISA du LURPA organisera en mai 2014 la prochaine édition du Workshop on Discrete Event Systems (WODES), manifestation de référence dans le domaine des systèmes à événements discrets.

Les travaux des doctorants ont été récompensés (2 prix de thèse du GdR MACS, prix recherche industrie de l'Institut pour la Maîtrise des Risques (IMdR) et médaille d'argent de l'académie d'agriculture).

Cette unité de recherche est donc très présente au niveau national et international malgré sa petite taille.

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

L'activité en lien avec le monde économique s'est très clairement amplifiée pendant ce contrat. Elle est maintenant bien soutenue et se déroule notamment dans le cadre de thèses CIFRE. Signalons la collaboration de longue durée établie entre l'ENS Cachan et European Aeronautic Defence and Space company (EADS) Innovation Works dans laquelle le LURPA est très présent dans le cadre d'un Groupe de Recherches Concertées (GRC), ainsi que la collaboration avec Dassault Systèmes. Cette activité industrielle s'est notamment traduite par 5 brevets et des productions de logiciels sur la période du contrat.

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

L'unité fonctionne avec une gouvernance bien adaptée à sa taille : directeur, comité de direction, conseil de Laboratoire, assemblée générale. Elle dispose de moyens financiers permettant de très bonnes conditions de travail notamment pour les doctorants.

Le LURPA est une petite unité composée de 2 équipes aux thèmes très éloignés. L'animation scientifique se déroule naturellement dans les équipes et projets, 2 séminaires annuels regroupent l'ensemble des membres de l'unité autour des doctorants.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe Géo3D participe au Master 2 Sciences de l'Ingénieur, spécialité « Systèmes Avancés et Robotique », parcours « Ingénierie Numérique des Produits et des Process ». Ce Master est co-habilité par l'ENS Cachan, l'UPMC et l'ENSAM. L'équipe ISA participe au Master « Ingénierie des Systèmes Complexes », spécialité « Sûreté et Sécurité Active des Systèmes ». Ce Master est co-habilité par l'Université de Lorraine et l'ENS Cachan.

Les doctorants sont inscrits dans l'École Doctorale Sciences Pratiques (ED SP) de l'ENS Cachan. Deux délégués aux thèses assurent le suivi administratif des doctorants et jouent, si besoin, le rôle de médiateur entre le doctorant et son directeur de thèse. Les doctorants et les enseignants-chercheurs du LURPA sont très impliqués dans les structures de l'ED SP, notamment son conseil.

Durant le contrat, l'équipe Géo3D a participé à l'encadrement de 32 stages de Master, l'équipe ISA a encadré 22 stages de Master. Au total, 2 habilitations à diriger des recherches, 31 thèses et 54 stages de Master ont été soutenus dans l'unité. La diminution du nombre de bourses de thèses pour les étudiants normaliens a été compensée par une augmentation des thèses CIFRE. Le taux moyen d'encadrement est de 3,3 doctorants par Habilité à Diriger des Recherches (HDR) et la durée moyenne des thèses est de 3 ans et 2 mois. Ces chiffres sont très bons dans un contexte d'augmentation des thèses en partenariat. L'activité de formation doctorale est donc très soutenue et de plus d'excellente qualité comme cela a été soulignée par les doctorants et par la directrice de l'ED SP.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Les perspectives de l'unité s'inscrivent dans la continuité en conservant les 2 équipes, mais l'intégration de l'ENS Cachan dans l'Université Paris-Saclay et le déménagement associé vont influencer la stratégie de l'unité.

Concernant les thèmes des équipes, le projet se situe principalement dans la continuité. Signalons que le nombre de thèmes prévus dans chaque équipe est important relativement au nombre d'HDR de l'unité.

L'intégration du LURPA dans l'Université Paris-Saclay est prévue à ce jour comme suit. L'unité sera rattachée à 2 départements (« Mécanique, Energétique et Procédés » et STIC) et à 2 ED (« Sciences, Mécanique, Energétique, Matériaux et Géosciences » et STIC). Par contre, les 2 équipes de l'unité devraient participer à 2 parcours du même Master ayant un fort tronc commun, mais le choix du Master n'était pas arrêté le jour de la visite (« Energie et Transport » ou « Génie Industriel »).

Dans le cadre de l'intégration à l'Université Paris-Saclay, 3 options s'offrent au LURPA : rester une unité avec ses 2 équipes ; se regrouper avec une autre unité couvrant le périmètre du LURPA (tel que le Laboratoire Génie Industriel (LGI) de l'École Centrale de Paris) ; ou séparer les 2 équipes en intégrant chacune d'elles dans une unité associée à un département disciplinaire. Le contexte encore très incertain de la future université rend très difficile l'instruction des différentes alternatives. Le LURPA a choisi de rester uni sur la base de sa forte culture expérimentale commune et sur les apports réciproques entre les équipes pour réaliser des applications. Il serait intéressant que cette stratégie se traduise en développements de projets communs forts, ce qui n'est pas vraiment le cas dans le projet proposé.

Pour conclure, le projet étant dans la continuité pour chaque équipe, il ne comporte que peu de risques pour chacune des 2 équipes, et la synergie scientifique entre les 2 équipes reste à démontrer. Le LURPA a tout à fait les moyens de s'adapter à l'évolution de son contexte (intégration à l'Université Paris-Saclay), mais il lui faudra analyser les différentes options et faire une analyse stratégique précise des différentes possibilités.

4 • Analyse équipe par équipe

Équipe 1 : Géométrie Tridimensionnelle des Pièces et des Mécanismes (Géo3D)

Nom du responsable : M. François THIEBAUT

Effectifs

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

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	12	
Thèses soutenues	20	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le thème général des recherches de l'équipe Géo3D concerne la qualité géométrique des pièces et des mécanismes, et a pour objectif d'optimiser les fonctions de service des systèmes polyarticulés et des assemblages (structures aéronautiques, automobiles) en tenant compte de l'impact des défauts, notamment géométriques, aux interfaces entre les composants sur les exigences de conception. L'ensemble des opérations de recherche de l'équipe s'inscrit dans les quatre thématiques suivantes : dimensionnement et tolérancement géométrique, qualité géométrique des pièces usinées, acquisition et identification des formes, conception intégrée des produits et des processus.

Sur la période, le rapport fait état de 47 articles dans des revues à comité de lecture à diffusion internationale, dont 35 articles sont référencés dans « ISI Web of Knowledge, Journal Citation Report », et 4 brevets, soit un indicateur de 0,87 par an et enseignant-chercheur. Les publications de l'équipe sont principalement référencées dans les journaux suivants : CIRP Annals, CAD, Int. Jour. of Advanced Manufacturing Technology, Int. Jour. of Machine Tools & Manufacture, Computers in Industry, lesquels sont des référentiels de la communauté scientifique. Les autres indicateurs sont : 2 conférences internationales invitées, 69 conférences internationales, 31 conférences nationales. Les conférences auxquelles participent les membres de l'équipe sont des manifestations reconnues par la communauté scientifique. Notons que plusieurs publications sont cosignées avec, soit des partenaires académiques Français ou étrangers, soit des partenaires industriels.

Aussi, la production scientifique est tout à fait satisfaisante, bien que celle de certains chercheurs pourrait être améliorée, ce qui donnerait de fait encore plus d'efficience à la production des travaux de l'équipe.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les compétences et savoir-faire de l'équipe sur des items tels que métrologie, ou encore génération de trajectoires, ont été appliquées et complétées durant la période du contrat. L'équipe, référence dans le domaine du Manufacturing, développe des sujets d'actualité au niveau international. On notera aussi les actions de collaborations avec des instances comme le Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE), l'Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA, ex Cemagref), Supelec, ou encore le Laboratoire de Mécanique et Technologie (LMT) de l'ENS. L'équipe a su tisser son réseau, et ainsi plusieurs publications sont cosignées avec les Arts et Métiers ParisTech Cluny et Metz, l'Université de Bordeaux, l'Université de Erlangen, l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, l'École Polytechnique de Montréal.

L'équipe, souvent à travers les mêmes personnes, a participé activement à des instances d'évaluation (comités AERES, comités PES, CNU, Agence Nationale de la Recherche (ANR), Association Nationale de la Recherche et de la Technologie (ANRT)) ou d'animation de la communauté scientifique (Union de la Normalisation de la Mécanique (UNM), groupe AIP Priméca, Groupe de Recherche en Tolérancement (GRT), Groupe de Recherche des Industriels en Tolérancement (GRIT), groupe de laboratoires au niveau national Manufacturing 21). Un chercheur de l'équipe assure le portage du groupe de recherche Manufacturing21.

Les membres de l'équipe sont également sollicités pour diverses actions d'expertises de projets de recherche, de jury de thèses dont 5 thèses à l'étranger, ce qui montre de la reconnaissance de plusieurs membres de l'équipe.

L'attractivité de l'équipe est démontrée par le fait que 4 chercheurs seniors étrangers ont séjourné en tant qu'invités dans l'unité. L'équipe a par ailleurs accueilli 2 post-doctorants durant 1 an. De plus un chercheur de l'unité a été invité au Worcester Polytechnic Institute (WPCI) du Massachussetts, USA (2 semaines), et un autre chercheur a été invité à l'Université de Tsinghua (2006-2008), en tant que Directeur du centre Franco-Chinois PLM de Tsinghua et à l'université de Beihang.

Les membres de l'équipe sont sollicités pour diverses actions d'expertises de projets de recherche, de jury de thèses dont certaines à l'étranger. On notera la co-présidence de 2 conférences CIRP-CAT et d'un workshop Sino-Français.

L'équipe est, et reste, très reconnue dans ses domaines historiques.

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

L'équipe affiche en terme de valorisation de la recherche : 1 contrat sur financement public européen FP7 (Locomachs), 4 contrats sur financement public national de type Fonds Unique Interministériel (FUI), un partenariat stratégique Inno'Campus avec EADS. Dans ce cadre, durant la période de référence, 5 thèses ont été soutenues et 5 thèses sont en cours, 4 brevets ont été déposés. 5 collaborations avec des industriels dans le cadre de projets de thèse ont été initialisées sur cette période. L'équipe a donc pris en considération les recommandations de la précédente expertise AERES.

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

L'équipe Géo3D a été placée sous la responsabilité de C. Lartigue (septembre 2008 à septembre 2010), puis celle de F. Thiébaut depuis septembre 2010. Il est à noter que l'équipe affiche 2 habilitations à diriger des recherches soutenues sur la période d'analyse (2 promotions PR, 1 à l'extérieur de l'unité, 1 en local).

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe Géo3D intervient en seconde année du Master de Sciences et Technologies / Ingénierie Numérique des Produits et des Process. L'un des enseignants-chercheurs de l'équipe est responsable de la formation au titre de l'ENS, et un autre enseignant-chercheur assure la responsabilité pédagogique.

Plusieurs thèses de l'équipe font l'objet d'une collaboration industrielle ; par conséquent, la durée minimale de ces collaborations est de 3 ans (voire bien plus). L'équipe démontre la pertinence de son activité de recherche en lien avec le tissu industriel avec un fort taux de thèses CIFRE. Durant le contrat, l'équipe a participé à l'encadrement de 22 thèses ou habilitations à diriger des recherches et de 32 stages de Master. Les docteurs formés dans l'équipe ont toutes et tous une situation professionnelle. La durée de préparation des thèses est de 3 ans et 2 mois, ce qui est une très bonne référence.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de l'unité confirme sa structuration sur la base des 2 équipes actuelles, en faisant référence aux évolutions de la restructuration de l'environnement académique Parisien sur le plateau de Saclay. L'équipe est sollicitée pour assurer le portage d'un projet multi-établissements autour de la Fabrication Additive. Le recrutement d'un PR est planifié en ce sens pour 2014. On peut s'étonner que ce projet ne soit pas explicitement positionné sur l'une des 4 thématiques de l'équipe, qui peu ou prou restent dans la continuité de l'existant actuel.

Conclusion

- ***Points forts et possibilités liées au contexte :***

Les projets de recherche de l'équipe sont basés sur des compétences bien identifiées, dans la continuité et sur des sujets reconnus. Plusieurs membres de l'équipe Géo3D sont reconnus au niveau international, de par des publications dans des revues de référence ou un fort rayonnement scientifique exprimé par la volonté d'être attractif pour les chercheurs étrangers. L'équipe a su tisser son réseau avec des chercheurs Français ou étrangers, ce qui est attesté par plusieurs publications cosignées. Ses approches de recherche sont transverses en s'appuyant sur des simulations et des expérimentations. Les liens avec le tissu industriel sont forts et attestés par de nombreuses thèses CIFRE.

- ***Points faibles et risques liés au contexte :***

La largeur du spectre des thématiques de recherche couvertes par l'équipe en fonction du nombre de ses enseignants-chercheurs peut être perçue comme un risque de dispersion de ses forces de recherche. Les plateformes expérimentales sont à forte valeur ajoutée, ce qui nécessite un support technique important en termes de ressources humaines.

- ***Recommandations :***

En vue d'une intégration dans l'Université de Paris-Saclay et même si le poids de l'équipe est faible au regard des partenaires, il est recommandé, dans la mesure du possible, d'anticiper les structurations possibles au sein de cette université afin de ne pas manquer une réelle opportunité de mettre en valeur les forces de recherche de l'équipe.

Équipe 2 : Ingénierie des Systèmes Automatisés (ISA)

Nom du responsable : M. Jean-Marc ROUSSEL

Effectifs

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

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	8	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	2

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le thème général des recherches de l'équipe ISA est la commande sûre des systèmes à événements discrets ou Dependable Control of Discrete event Systems (DCDS). Ce thème de recherche, reconnu par l'International Federation of Automatic Control (IFAC), correspond aujourd'hui au cycle de workshops DCDS, initié par l'équipe en 2007 à Cachan.

Les recherches de l'équipe visent à développer des méthodes, techniques et outils permettant d'améliorer la conception, l'implantation et l'exploitation des systèmes de commande majoritairement discrets (événementiels), afin d'en accroître la sûreté de fonctionnement. Pour cela, elle mène une recherche, tant méthodologique qu'expérimentale, dans le domaine de la commande des systèmes à événements discrets. Cette recherche est la

continuation historique de la commande logique et séquentielle traditionnelle développée en France et maintenue dans de rares unités au niveau d'excellence que l'on rencontre ici. Elle fait appel à des outils formels performants pour apporter des résultats prouvés et les valider ensuite sur des sites expérimentaux de taille semi industrielle. Cela est suffisamment rare dans la communauté des systèmes à événements discrets pour être souligné ici.

Les travaux de l'équipe comprennent 4 thématiques :

- le test et la vérification formelle des contrôleurs logiques : c'est un travail original qui associe une approche formelle avec la prise en compte des contraintes matérielles du système (entrées-sorties physiques et automate programmable industriel) ;

- les approches algébriques pour la synthèse et l'analyse formelles : des résultats puissants et reconnus par la communauté ont été obtenus pour l'évaluation des performances temporelles de réseaux de communication par des techniques analytiques à base du formalisme de l'algèbre max-plus ;

- l'identification des systèmes à événements discrets : c'est une démarche novatrice qui se distingue nettement des travaux développés dans la communauté des systèmes à événements discrets où les modèles considérés sont abstraits et loin de toute réalité ;

- les approches de type « systèmes à événements discrets » pour l'analyse de sûreté : l'allocation des fonctions de contrôle-commande des systèmes critiques par analyse d'atteignabilité et l'analyse de sûreté des architectures de contrôle/commande sont un exemple de collaboration de l'équipe avec le monde industriel (EADS et EDF).

Sur la période, le rapport fait état de 17 articles dans des revues à comité de lecture à diffusion internationale, tous référencés dans « ISI Web of Knowledge, Journal Citation Report », et 1 brevet, soit un indicateur de 0,57 par an et enseignant-chercheur. A cela s'ajoutent 49 conférences internationales avec actes. En réponse aux recommandations de la précédente évaluation AERES de l'équipe, la production scientifique a quasiment doublé pour les publications en revues et est satisfaisante.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe est présente sur le plan national : CNU 61, comité de direction du GDR MACS, présidence de la section Automatique du Club Electronique, Electrotechnique et Automatique (EEA), participation à des jurys de thèse et d'habilitation à diriger des recherches (18), comités de sélection (14). Son activité sur le plan international est remarquable compte-tenu de sa taille. Elle anime de nombreux comités de l'IFAC (3) et IEEE (1) et a une collaboration soutenue avec l'Allemagne et le Mexique (3 thèses en cotutelle). Elle a organisé, ou co-organisé, de nombreux congrès internationaux et est présente dans des comités de programme (22) et éditoriaux de revues (2). L'équipe n'a que 2 HDR (2 Professeurs des Universités) qui portent l'essentiel du rayonnement de l'équipe par une présence soutenue sur tous les fronts au niveau national et international.

Soulignons que l'équipe organisera en mai 2014 la prochaine édition de la conférence WODES, conférence référence dans le domaine des systèmes à événements discrets. Enfin, 2 doctorants de l'équipe ont reçu successivement le prix de la meilleure thèse en automatique du GDR MACS dans la catégorie des systèmes à évènements discrets et systèmes hybrides.

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

L'équipe a une bonne collaboration avec l'environnement économique par sa participation dans des ANR (2) et des contrats industriels (4). La validation des résultats de recherche se fait de manière systématique sur des sites expérimentaux, ce qui constitue un atout important dans ses relations avec le monde industriel. Par exemple, la modélisation algébrique des arbres de défaillance dynamiques a été transférée dans un outil de description mis en place par EDF.

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

L'équipe est de petite taille et centrée autour d'une thématique claire.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe est fortement impliquée dans le Master Recherche « Ingénierie des Systèmes Complexes » proposé par l'Université de Lorraine et co-habilité par l'ENS Cachan (parcours Recherche de la spécialité « Spécialité Sûreté et Sécurité active des systèmes »). La majorité des enseignements de ce parcours Recherche est dispensée en visioconférence entre Cachan et Nancy.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Pour le prochain contrat quinquennal, les perspectives scientifiques de l'équipe se placent dans la continuité de ses points forts et novateurs. L'équipe souhaite développer un nouvel axe de recherche sur l'assistance aux personnes dépendantes vivant à domicile. Ceci constitue un domaine d'application nouveau et prometteur, mais non sans risque car la dynamique de l'Homme est fortement non déterministe (non prévisible) et les résultats obtenus pour les systèmes physiques sont-ils généralisables ?

Conclusion

- ***Points forts et possibilités liées au contexte :***

L'équipe est de petite taille, ce qui facilite les échanges scientifiques, avec seulement deux Professeurs des Universités. Cela ne rend que plus appréciable, voire remarquable, l'ensemble des résultats obtenus au cours du contrat. La production scientifique de l'équipe est satisfaisante et a une très bonne visibilité nationale et internationale au regard de sa taille.

Notons que les activités de recherche sont bénéfiques pour la communauté « Automatique des systèmes à événements discrets » sachant que peu d'unités mènent des recherches efficaces dans ce domaine. L'équipe, notamment à travers ses 2 Professeurs, a une grande capacité d'organisation de manifestations scientifiques de niveau international. Enfin, les travaux de recherche sont menés jusqu'à leur expérimentation sur des systèmes semi industriels d'envergure.

- ***Points faibles et risques liés au contexte :***

L'investissement pour mener les travaux de recherche jusqu'à son expérimentation sur des systèmes industriels ne doit pas occulter une recherche plus amont dans le domaine des systèmes à événements discrets. L'équipe ne recense que 2 Professeurs lesquels s'impliquent fortement dans le rayonnement scientifique de l'équipe, cette force, réduite en nombre, peut être perçue comme une fragilité de la structure de l'équipe.

- ***Recommandations :***

Il s'agit de développer davantage une recherche amont dans le domaine des systèmes à événements discrets pour équilibrer la bonne recherche méthodologique et expérimentale de l'équipe. De même, une incitation doit être faite afin que les Maîtres de Conférences passent une habilitation à diriger des recherches pour prendre la relève.

Relativement au projet de l'unité de confirmer sa structuration sur la base des 2 équipes actuelles vis-à-vis de l'Université de Paris-Saclay, l'équipe, même si sa taille est modeste, doit être attentive à toute possibilité, dans la mesure du possible, d'anticiper les structurations possibles au sein de cette université afin de ne pas manquer une réelle opportunité de mettre en valeur ses forces de recherche.

5 • Déroulement de la visite

Date de la visite

Début :	mardi 7 janvier 2014 à 8h15
Fin :	mardi 7 janvier 2014 à 18h

Lieu de la visite

Institution :	ENS Cachan
Adresse :	61 Avenue du Président Wilson, 94235 Cachan cedex

Locaux spécifiques visités

Une visite de la plateforme expérimentale avec 2 démonstrations était dans le programme de la journée.

Déroulement ou programme de visite

8h15 :	Accueil du comité d'experts
8h15 - 8h30 :	Réunion des membres du comité d'experts à huis clos
8h35 - 8h45 :	Introduction de la visite par le délégué scientifique AERES
8h45 - 9h45 :	Présentation du bilan et du projet par le directeur de l'unité (M. Luc MATHIEU) et le porteur du projet (M. Christophe TOURNIER)
9h45 - 10h :	Pause
10h - 10h40 :	Présentation du bilan et du projet de l'équipe Géo3D par le responsable d'équipe (M. François THIEBAUT)
10h45 - 11h10 :	Présentation du bilan et du projet de l'équipe ISA par le responsable d'équipe (M. Jean-Marc ROUSSEL)
11h15 - 11h45 :	Visite de l'unité
11h45 - 12h45 :	Rencontre avec les personnels (ou représentants) de l'unité : chercheurs, BIATS, étudiants (partage équitable avec les 3 catégories de personnel)
12h45 - 13h35 :	Repas
13h35 - 13h55 :	Réunion du comité d'experts avec le représentant de l'Institut Farman
14h - 14h15 :	Réunion du comité d'experts avec la représentante de l'École Doctorale
14h15 - 14h45 :	Réunion du comité d'experts avec les représentants des tutelles
14h45 - 15h15 :	Réunion du comité d'experts avec le directeur de l'unité et le porteur du projet
15h15 - 18h :	Réunion du comité d'experts à huis clos

6 • Observations générales des tutelles

UNIVERSITÉ PARIS SUD

Comprendre le monde, construire l'avenir®

Le Président de l'Université Paris-Sud

à

Monsieur Pierre GLAUDES
Directeur de la section des unités de recherche
AERES
20, rue Vivienne
75002 Paris

Orsay, le 20 mars 2014

N/Réf. : 61/14/JB/LM/AL

Objet : Rapport d'évaluation d'unité de recherche
N° S2PUR150007530

Monsieur le Directeur,

Vous m'avez transmis le 27 février dernier, le rapport d'évaluation de l'unité de recherche - Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée – LURPA – n° S2PUR150007530 et je vous en remercie.

L'université se réjouit de l'appréciation portée par le Comité sur cette unité et prend bonne note de ses suggestions.

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

UNIVERSITÉ PARIS SUD PRÉSIDENCE Bâtiment 300 91405 ORSAY cedex

Jacques BITTOUN
Président

Professeur Jacques BITTOUN
Président de l'Université Paris-Sud

Siège :
Université Paris-Sud
15 rue Georges Clemenceau
91405 Orsay cedex
www.u-psud.fr

Tél : 01 69 15 74 06 – Fax : 01 69 15 61 03 - e-mail : president@u-psud.fr

Le président
Tel : 01 47 40 53 02
Pierre-paul.zalio@ens-cachan.fr

A Cachan, le 18 Mars 2014

Monsieur Pierre Glaudes
Directeur de la section des unités de recherche de l'AERES
20, rue Vivienne
75002 Paris

N/Réf.: PPZ/SP/CD 107

Objet : S2PUR150007530 - LURPA - Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée - 0940607Z

Monsieur le Directeur,

L'Ecole normale supérieure de Cachan a pris connaissance du rapport d'évaluation du LURPA. Au nom de l'unité de recherche, elle remercie vivement le comité d'experts pour la qualité de son travail et la pertinence des observations détaillées et des recommandations contenues dans le rapport.

L'Ecole normale supérieure de Cachan se félicite de l'évaluation positive de l'unité de recherche, son positionnement original, son rayonnement, son activité partenariale ainsi que son implication dans la formation par la recherche.

L'établissement souhaite également remercier le directeur de l'unité, Luc Mathieu, et les responsables des équipes pour leur action au cours des 5 dernières années et les porteurs du projet, en particulier Christophe Tournier, le nouveau directeur, et Claire Lartigue la directrice adjointe. L'ENS souhaite également attirer votre attention sur les remarques de Luc Mathieu sur ce rapport, remarques que vous trouverez en annexe de cette lettre.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes salutations distinguées.

Pierre-Paul Zalio

P/O

La Vice-Présidente Recherche

Sylvie POMMIER

Président de l'ENS Cachan

Remarques de Luc Mathieu, directeur du LURPA sur la période d'évaluation

Dans la partie « 1. Introduction », « Nomenclature AERES » page 3 :

« Nomenclature AERES
ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication (secondaire)
ST5 Sciences pour l'ingénieur (principal) »

Pour améliorer la lisibilité, le domaine principal du LURPA « ST5 Sciences pour l'ingénieur », devrait être mentionné avant son domaine secondaire « ST6 Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication et de l'Infirmation). Une lecture rapide peut donner à croire que le domaine ST5 serait le domaine secondaire ce qui n'est pas cohérent avec les activités et les effectifs du laboratoire.

Dans la partie « 2. Appréciation sur l'unité », « Points faibles et risques liés au contexte », il est indiqué page 4 : *« L'unité comprend 3 enseignants-chercheurs rattachés à l'Université de Paris-Nord, laquelle n'est pas associée au projet de l'Université Paris-Saclay »*.

Cette situation ne présente pas plus de risques aujourd'hui qu'elle n'en présentera lors du déménagement sur le plateau de Saclay. La position de l'université Paris-Nord a été réaffirmée par les représentants de cet établissement (VP recherche et responsable du Département GMP de l'IUT de Saint Denis) qui étaient présents lors de la visite. N'ayant pas, à l'université Paris-Nord, de structure d'accueil dans les domaines de la production automatisée, les enseignant-chercheurs de l'IUT de Saint Denis pourront continuer à faire leur recherche au LURPA dans le cadre de la convention qui lie les établissements.

Dans la partie « 3. Appréciations détaillées », « Appréciation sur la stratégie à 5 ans », page 6, il est indiqué *« Par contre, les 2 équipes de l'unité devraient participer à 2 parcours du même Master ayant un fort tronc commun, mais le choix du Master n'était pas arrêté le jour de la visite (« Energie et Transport » ou « Génie Industriel ») »*

Il est possible de préciser aujourd'hui le master dans lequel le LURPA sera acteur. Il s'agit du Master de « Génie Industriel ».

Dans la partie « Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans » portant sur l'équipe Géo3D page 9, il est indiqué *« Le recrutement d'un PR est planifié en ce sens pour 2014. On peut s'étonner que ce projet ne soit pas explicitement positionné sur l'une des 4 thématiques de l'équipe, qui peu ou prou restent dans la continuité de l'existant actuel. »*

Le profil du poste publié est suffisamment large pour s'assurer du recrutement d'un enseignant chercheur et de son intégration sur un des quatre thèmes de l'équipe. Il s'agit d'une décision délibérée visant à optimiser la qualité du recrutement en ne limitant pas en entrée le nombre de candidats potentiels.

Dans la partie «Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel » page 5, il est indiqué *« Signalons la collaboration de longue durée établie entre l'ENS Cachan et European Aeronautic Defence and Space company (EADS) Innovation Works dans laquelle le LURPA est très présent dans le cadre d'un Groupe de Recherches Concertées (GRC), ainsi que la collaboration avec Dassault Systèmes. »*

Il est un peu réducteur de ne citer que la seule entreprise Dassault Systèmes car le LURPA collabore avec plusieurs autres entreprises régionales, telles que Renault, Missler Software, Snecma groupe Safran par exemple.