

ÉVALUATION DE L'UNITÉ :

Laboratoire Universitaire de Recherche en
Production Automatisée (LURPA)

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

École Normale Supérieure Paris-Saclay
Université Paris-Sud

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2018-2019
VAGUE E



Pour le Hcéres¹ :

Michel Cosnard, Président

Au nom du comité d'experts² :

Jean-Yves Hascoët, Président du
comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014 :

¹Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5) ;

²Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2).

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. Les données chiffrées des tableaux de ce rapport sont extraites des fichiers déposés par les tutelles (dossier d'autoévaluation et données du contrat en cours / données du prochain contrat).

PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

Nom de l'unité :	Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée
Acronyme de l'unité :	LURPA
Label demandé :	EA
Type de demande :	Renouvellement à l'identique
N° actuel :	1385
Nom du directeur (2018-2019) :	M. Christophe TOURNIER
Nom du porteur de projet (2020-2024) :	M. Olivier BRUNEAU
Nombre d'équipeset /ou de thèmes du projet :	1

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :	M. Jean-Yves HASCOËT, École Centrale de Nantes
Experts :	M. Jean-Pierre GAZEAU, CNRS (personnel d'appui à la recherche) M. Jean-Marc LINARES, Aix-Marseille Université (représentant du CNU) M ^{me} Louise TRAVE-MASSUYES, CNRS

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Alain LINE

REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ

M. Étienne AUGE, Université Paris Sud
M. Keitaro NAKATANI, ENS Paris Saclay

INTRODUCTION

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Créé en 1981 sous l'impulsion de la direction de l'ENS Cachan, le Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée (LURPA) est depuis 1994 une Équipe d'Accueil du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (EA 1385).

Il est depuis janvier 2004 placé sous la cotutelle de l'École Normale Supérieure (ENS) Paris-Saclay et de l'Université Paris-Sud ; l'établissement de rattachement principal étant l'ENS Paris-Saclay.

DIRECTION DE L'UNITÉ

L'unité a été dirigée durant la période visée par un binôme : M. Christophe Tournier (directeur) et M^{me} Claire Lartigue (directrice adjointe).

Le porteur du projet pour la prochaine période est : M. Olivier Bruneau.

NOMENCLATURE HCÉRES

ST5 : Sciences pour l'Ingénieur.

ST6 : STIC.

DOMAINE D'ACTIVITÉ

Deux domaines caractéristiques des systèmes de production sont abordés dans l'unité.

L'un relève des Sciences pour l'Ingénieur : la Géométrie tridimensionnelle des pièces et des mécanismes (équipe Géo3D désignée équipe E1), et l'autre relève des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication : l'Ingénierie des Systèmes Automatisés (équipe ISA désignée équipe E2).

Les sections CNU dont relèvent les membres du laboratoire sont la section 60 pour l'équipe E1 et la section 61 pour l'équipe E2.

Les thématiques recouvrent la caractérisation des composants et des interfaces entre composants, le comportement multi-physique des assemblages et systèmes poly-articulés, la qualification des processus d'acquisition de la géométrie des formes, et enfin les développements méthodologiques pour la conception et la production intégrée pour l'équipe E1 ; pour l'équipe E2, les thématiques portent sur l'identification comportementale des Systèmes à Événements Discrets (SED), les approches algébriques pour la commande et l'évaluation des performances temporelles, et enfin les approches SED pour la sûreté et la sécurité.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ

	Composition de l'unité	
	Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée	
Personnels en activité	Nombre au 30/06/2018	Nombre au 01/01/2020
Professeurs et assimilés	7	6
Maîtres de conférences et assimilés	7	7
Directeurs de recherche et assimilés	0	0
Chargés de recherche et assimilés	0	0

Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	0
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	1	1
ITA-BIATSS autres personnels cadre et non cadre EPIC...	3	3
Sous-total personnels permanents en activité	18	17
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres		
<i>dont doctorants</i>		
Autres personnels non titulaires		
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	0	
Total personnels	18	17

AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

Le LURPA possède une très bonne visibilité sur la maîtrise de la géométrie 3D des pièces et des interfaces, ainsi que sur les systèmes à événements discrets. La production de très bonne qualité est relativement bien équilibrée entre les différents membres permanents de l'unité. La qualité des travaux de recherche développés par le LURPA mériterait un niveau de visibilité et de lisibilité plus important au niveau international. L'unité possède une très bonne intégration dans son environnement et interagit fortement avec le milieu socio-économique en particulier pour sa composante SPI. Le laboratoire est fortement investi, peut-être trop ?, dans la formation par la recherche, tant au niveau national qu'international. L'implication forte dans les parcours du master ISC est intéressante car elle permet un contact avec des étudiants potentiellement intéressés par un doctorat. Le LURPA est très bien organisé et structuré ; la vie de l'unité se décline autour du conseil de laboratoire, du comité scientifique, des réunions de laboratoire et/ou d'équipe régulières. Le laboratoire présente un projet ambitieux et fédérateur. Ce projet est pertinent et consolide les thèmes actuels avec une ouverture vers de nouveaux axes. Les risques sont principalement liés aux collaborations nécessaires pour mener à bien le projet et au renouvellement des ressources humaines du laboratoire.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

À la lecture du rapport du précédent comité, les recommandations portaient principalement sur les points suivants :

- « 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). »

Le laboratoire a mis en place le parcours Conception et Commande des Systèmes Critiques (CCSC) et Ingénierie Numérique Produit Process (IN2P) du Master ISC (Ingénierie des Systèmes Complexes) de l'Université Paris-Saclay. Cette évolution du master est devenue un vecteur de collaboration entre les membres des deux équipes.

- « 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. »

Le laboratoire est très présent dans l'organisation et la structuration de ce grand projet sur le plateau de Saclay, on peut par exemple citer la plateforme Fabrication Additive Paris-Saclay (FAPS) déjà mise en place par le laboratoire dans le cadre de cette restructuration.

CRITÈRE 1 : QUALITÉ DES PRODUITS ET ACTIVITÉS DE LA RECHERCHE

A - Production de connaissances, activités et collaborations académiques concourant au rayonnement et à l'attractivité scientifique

Production de connaissances, activités et collaborations académiques concourant au rayonnement et à l'attractivité de l'unité Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Journaux / Revues	
Articles scientifiques	96
Articles de synthèse / revues bibliographiques	
Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)	
Ouvrages	
Direction et coordination d'ouvrages scientifiques / édition scientifique	
Chapitres d'ouvrage	
Colloques / congrès, séminaires de recherche	
Éditions d'actes de colloques / congrès	
Articles publiés dans des actes de colloques / congrès	159
Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche	
Organisation de colloques / congrès	4
Produits et outils informatiques	
Logiciels	4

Bases de données	
Outils d'aide à la décision	
Outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs	
Développements instrumentaux et méthodologiques	
Prototypes et démonstrateurs	Oui
Plateformes et observatoires	Oui
Autres produits propres à une discipline	
Créations artistiques théorisées	
Mises en scènes	
Films	
Activités éditoriales	
Participation à des comités éditoriaux (journaux scientifiques, revues, collections, etc.)	6
Direction de collections et de séries	
Activités d'évaluation	
Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques (relecture d'articles / reviewing)	Oui
Évaluation de projets de recherche	Oui
Évaluation de laboratoires (type Hcéres)	Oui
Responsabilités au sein d'instances d'évaluation	
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives	
Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, banque mondiale, FAO, etc.)	7
Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)	3
Contrats avec les collectivités territoriales	1
Contrats financés dans le cadre du PIA	2
Contrats financés par des associations caritatives et des fondations (ARC, FMR, FRM, etc.)	
Post-doctorants et chercheurs séniors accueillis	
Post-doctorants	8
Chercheurs séniors accueillis	7
Indices de reconnaissance	
Prix	7
Distinctions	2
Appartenance à l'IUF	
Responsabilités dans des sociétés savantes	
Invitations à des colloques / congrès à l'étranger	8
Séjours dans des laboratoires étrangers	4

Points forts et possibilités liées au contexte

Le LURPA possède une très bonne visibilité sur la maîtrise de la géométrie 3D des pièces et des interfaces. La production est relativement bien équilibrée entre les différents membres permanents. Le laboratoire est toujours aussi investi dans l'académie internationale du Collège International de Recherche en Productique (CIRP). Ses membres participent à la commission des experts de l'ISO. On notera également l'acquisition par Dassault Systèmes des résultats des travaux de recherche relatifs à la cotation fonctionnelle automatique. Le laboratoire participe activement à de nombreux projets : projets européens, ANR, FUI. Dans le contexte de la sûreté de fonctionnement des SED, le laboratoire a su positionner son activité scientifique de manière originale et bénéficie d'un excellent rayonnement. Il faut également relever plusieurs prix de meilleure thèse et ce dans les deux équipes. L'implication à l'international est également présente dans les deux équipes (collaborations-cotutelles de thèses,...).

Points à améliorer et risques liés au contexte

Une partie des travaux qui ont été publiés par l'équipe GEO3D auraient trouvé un écho favorable dans des revues de plus grand impact. Avec le prochain départ à la retraite de 3 professeurs des universités, il faudra veiller à maintenir la visibilité du laboratoire et cette production de qualité. Il est bienvenu que plusieurs HDR se soient soutenues sur la période, mais le remplacement des professeurs n'en est pas assuré pour autant. Par ailleurs, pour la composante STIC, le SWOT note une baisse du recrutement de nouveaux doctorants, malgré un terreau d'excellents étudiants, ainsi qu'une baisse des nouveaux projets financés.

Appréciation sur la production, le rayonnement et l'attractivité

La production des deux équipes est très bonne. La qualité des travaux de recherche menés par le LURPA mérite un niveau de visibilité et de lisibilité plus important au niveau international, notamment par l'emploi d'une stratégie de publication tournée vers des revues de grand renom.

B - Interactions avec l'environnement non académique, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

Interactions de l'unité avec l'environnement non académique, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Brevets, licences, déclarations d'invention	
Déclarations d'invention	
Brevets déposés	
Brevets acceptés	3
Brevets licenciés	
Interactions avec les acteurs socio-économiques	
Contrats de R&D avec des industriels	6
Bourses Cifre	17
Créations de laboratoires communs avec une / des entreprise(s)	
Création de réseaux ou d'unités mixtes technologiques	
Création d'entreprise, de start-up	
Activités d'expertise scientifique	
Activités de consultant	

Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation	Oui
Expertise juridique	Non
Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation	Oui
Produits destinés au grand public	
Émissions radio, TV, presse écrite	
Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.	
Produits de médiation scientifique	
Débats science et société	

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe GEO3D a, durant la période d'évaluation 2013-2017, obtenu la majorité de ses moyens financiers via de la recherche collaborative. Ces financements ont été obtenus via des contrats et des projets au niveau régional, national (FUI, Cifre, etc.) ou européen de types H2020 et Euramet. Le laboratoire a développé la plateforme FAPS (Fabrication Additive Paris-Saclay) et une cellule robotisée multitâches évolutive dédiée à la numérisation multi-capteurs en ligne qui lui permettent d'ouvrir de nouvelles possibilités de recherche partenariale dans le cadre de l'industrie du futur. Il est à souligner que le laboratoire a déposé plusieurs brevets durant la période d'évaluation. Le nombre de thèses Cifre est très important (7 sur la période) et démontre l'implication du laboratoire pour « aller chercher » ses financements de recherche. Sur le secteur STIC, les activités de recherche du laboratoire s'appuient sur des plateformes expérimentales telles que *Mechatronic Standard System* (MSS) et *Ambient Assisted Living Test Area* (AALTA) qui lui permettent de valider et de faire des démonstrations de ses résultats.

Points à améliorer et risques liés au contexte

La recherche partenariale est source de ressources financières mais, sur la durée, le risque peut être de diminuer l'implication scientifique du laboratoire. Le laboratoire est dans une phase transitoire liée au départ à la retraite de cadres dans plusieurs thèmes de chaque équipe. L'activité STIC du laboratoire est plutôt tournée vers le milieu académique qu'industriel. Pourtant, les travaux en matière de sécurité des personnes dans le cadre de l'*Ambient Assisted Living* répondent à un besoin sociétal fort et devraient trouver un écho en valorisation.

Appréciation sur les interactions avec l'environnement non académique, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

Le laboratoire possède une très bonne intégration dans son environnement et interagit fortement avec le milieu socio-économique pour sa composante SPI. Le rapprochement de la SATT Paris-Saclay pourrait lui permettre de consolider ses logiciels du secteur STIC et de gagner des contacts industriels menant jusqu'à un transfert.

C – Implication dans la formation par la recherche

Implication dans la formation par la recherche de l'unité Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Produits des activités pédagogiques et didactiques	
Ouvrages	
E-learning, moocs, cours multimédia, etc.	
Productions scientifiques (articles, ouvrages, etc.) issus des thèses	

Productions scientifiques (articles, ouvrages, etc.) issus des thèses	
Nombre moyen d'article par étudiant	
Formation	
Nombre de personnes Habilitées à Diriger des Recherche (HDR)	11
Nombre d'HDR soutenues pendant la période	5
Nombre de doctorants	44
dont doctorants bénéficiant d'un contrat spécifique au doctorat	
Nombre de thèses soutenues	27
Durée moyenne des thèses	38,7
Stagiaires (BTS, M1, M2)	48
Labellisation nationale ou internationale des formations (Erasmus Mundus p ex.)	0

Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire est fortement investi dans la formation par la recherche. Il a été à l'origine du montage et du pilotage d'un master en Tolérance et Spécification Géométrique des Produits à l'Université d'Aéronautique et d'Astronautique de Pékin (Université de Beihang). De même, les membres du laboratoire se sont investis dans la mise en place d'un parcours Ingénierie Numérique Produit Process (IN2P) du Master Ingénierie des Systèmes Complexes (ISC) de l'Université Paris-Saclay. Ses membres assurent la majorité des enseignements. Par ailleurs, le laboratoire a mis en place le parcours Conception et Commande des Systèmes Critiques (CCSC) du Master Ingénierie des Systèmes Complexes (ISC) de l'Université Paris-Saclay et assure depuis la rentrée 2016/2017 la majorité des enseignements de ce parcours.

Points à améliorer et risques liés au contexte

L'implication en encadrement de thèses présente des disparités dans le laboratoire. Les membres du LURPA sont très impliqués dans les actions pédagogiques. Il faudra être attentif à ce que cela ne génère pas (trop) de surcharge ou que cela se fasse au détriment de la recherche.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le laboratoire est fortement investi, peut-être trop ?, dans la formation par la recherche, tant au niveau national qu'international. Il a su faire preuve de dynamisme en nouant des liens de collaboration étroits avec la Chine, par exemple. L'implication forte dans les parcours du Master ISC est intéressante car elle permet un contact avec des étudiants potentiellement intéressés par un doctorat.

CRITÈRE 2 : ORGANISATION ET VIE DE L'UNITÉ

Organisation et vie de l'unité Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Ratio femmes/hommes dans l'unité	0,16
Ratio femmes/hommes parmi les enseignants-chercheurs et chercheurs de l'unité	0,07
Ratio femmes/hommes parmi les docteurs et doctorants de l'unité	0,2
Ratio femmes/hommes aux postes de responsabilité de l'unité (direction, sous-direction de l'unité, direction d'équipe, etc.)	0,25

Points forts et possibilités liées au contexte

La direction du laboratoire a mis en place en 2014 un comité scientifique qui s'est réuni trois fois pendant la période visée. Celui-ci a un rôle consultatif sur la politique scientifique du laboratoire et est constitué des membres du conseil de laboratoire, des deux chefs d'équipe et de quatre membres extérieurs. La vie du laboratoire est rythmée également par une réunion hebdomadaire de laboratoire, des réunions d'équipes mensuelles, des séminaires de chercheurs invités, une assemblée générale des personnels du laboratoire (2 fois par an), des séminaires annuels de présentation des doctorants, le séminaire de laboratoire hors les murs (biennuel). Les comptes rendus de tous les conseils ou réunions sont mis à disposition sur l'intranet du laboratoire.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le déménagement sur le plateau de Moulon peut perturber le fonctionnement des équipes du fait de l'éloignement entre les sites d'enseignement et de recherche, ou par le fait que certaines plateformes comme AALTA vont rester sur le site de l'ENS Cachan.

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

Le laboratoire est très bien organisé et structuré ; la vie de l'unité se décline autour du conseil de laboratoire, du comité scientifique, des réunions de laboratoire et/ou d'équipe régulières.

CRITÈRE 3 : PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES À CINQ ANS ET FAISABILITÉ DU PROJET

Le projet présenté par le laboratoire LURPA pour le prochain quadriennal est novateur. Il entraînera la dissolution des deux équipes actuelles au profit de 4 axes de recherche et d'un projet transversal. L'axe 1 se centrera sur l'acquisition et l'identification des formes géométriques ; l'axe 2 se focalisera sur les modèles numériques pour la spécification géométrique des produits ; l'axe 3 cherchera à définir la performance des systèmes poly-articulés ; l'axe 4 travaillera sur la sûreté de fonctionnement des systèmes de production.

Le projet transversal aura un rôle fédérateur et sera basé sur la notion de « jumeaux numériques ».

Le projet du laboratoire entraînant la dissolution des deux équipes, les recommandations du comité se limitent de fait, ci-après aux recommandations pour l'ensemble de l'unité.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les trois premiers axes émanent principalement de l'équipe Geo3D et le dernier reprend les thématiques de l'équipe ISA. Un même chercheur pourra intervenir au sein de plusieurs axes. En outre, un seul animateur scientifique chapeautant les quatre axes est envisagé. Cette réorganisation tend à décloisonner le laboratoire et à favoriser les actions inter-axes. Elle centralise les décisions et peut en cela apporter plus d'échanges, ce qui devrait être un point fort.

Le projet nommé « jumeaux numériques » par le laboratoire est ambitieux de par la volonté du laboratoire de prendre en compte l'aspect multi-physique des systèmes de fabrication, pour en faire des clones numériques en visant, pour ce faire, de nouvelles collaborations sur le plateau de Saclay. Ce projet demandera des moyens humains dont le laboratoire ne dispose pas à l'heure actuelle. Le point fort du projet concerne la consolidation des axes de recherche actuels qui ont été mis en place en 2016. Cela permettra de renforcer la position du LURPA dans ses domaines d'expertise. La robustesse du projet de recherche du LURPA sera proportionnelle à la qualité des futures collaborations que le laboratoire mettra en place en interne et avec les autres laboratoires du plateau de Saclay. Le projet scientifique s'insère parfaitement dans un des thèmes prioritaires de Paris-Saclay qui est *Smart Manufacturing*, ce qui devrait favoriser l'obtention de ressources et les collaborations. Pour ce qui concerne l'axe STIC, le projet est présenté comme étant une continuité des thèmes actuels. Ce projet devrait permettre au laboratoire de consolider ses résultats, tout en introduisant de nouveaux aspects. Les aspects introduits sont pertinents (aspects distribués du pilotage et validation temporelle des SED, prise en compte de spécifications techniques de haut niveau dans l'identification de SED, prédiction de la dégradation de l'état de santé des personnes surveillées).

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le laboratoire est reconnu (entre autres) sur la modélisation de la géométrie. L'aspect multi-physique de ce projet n'est pas aujourd'hui son « cœur de métier ». Ceci présente à la fois un challenge et aussi un risque. Étant donné les évolutions du laboratoire en ressources humaines, il peut être risqué de vouloir conserver toutes les thématiques de recherche.

L'aboutissement du projet proposé à 5 ans est ambitieux car le LURPA souhaite prendre en compte l'aspect multi-physique des systèmes de fabrication pour en faire des clones numériques notamment sur l'axe 2 via le projet transversal. Malgré l'existence de ce projet, le risque d'avoir un isolement de l'axe 4 est présent. Les notions de commandes sûres, de sûreté de fonctionnement et de sûreté des personnes pourraient être insérées dans les objectifs des axes 1, 2 et 3 qui traitent du produit et des procédés et non des systèmes, comme l'axe 4. Le brassage des compétences internes sera primordial pour garantir à 5 ans l'intégrité du laboratoire. Dans la nouvelle organisation, le rôle de l'animateur scientifique est critique. Il doit avoir une vision globale de toutes les activités et favoriser les interactions entre les axes. Ces interactions sont indispensables à l'unité du laboratoire et au maintien des thématiques liées à la sûreté de fonctionnement, notamment dans le contexte de la baisse significative du nombre de chercheurs de l'actuelle équipe ISA. Il peut être risqué de vouloir conserver toutes les thématiques de recherche liées à la sûreté de fonctionnement. Cependant, des interactions internes associées aux opportunités de collaboration offertes par la nouvelle localisation sur le plateau de Moulon peuvent créer les conditions permettant de maintenir l'activité à l'excellent niveau qu'elle connaît aujourd'hui. Une ouverture vers les équipes informaticiennes qui traitent de SED peut être profitable.

Appréciation sur les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet

Le laboratoire présente un projet ambitieux et fédérateur. Le projet est pertinent et consolide les thèmes actuels avec une ouverture vers de nouveaux axes. Les risques sont principalement liés aux collaborations à avoir pour mener à bien le projet et au renouvellement des ressources humaines. Ce projet scientifique repose sur des moyens humains à acquérir et sur une animation scientifique efficace et pertinente. Ces 5 années donneront au LURPA la possibilité de fusionner ses compétences en tolérancement-métrie-modélisation des systèmes poly-articulés et en SED et de pouvoir présenter une approche originale en termes de *Smart product* et *Smart Manufacturing*. Les collaborations avec le nouveau bassin d'excellence scientifique de Saclay et le brassage des compétences internes seront la clé du succès. Elles pourront en particulier offrir des complémentarités et opportunités dans les domaines de la modélisation 3D réaliste par exemple.

RECOMMANDATIONS A L'UNITÉ

A – Recommandations concernant les produits et activités de la recherche

Il serait souhaitable que le laboratoire prenne toute sa place dans le nouveau bassin d'excellence de Saclay, qu'il poursuive le changement de sa politique de publication (conférences vs publications). Il faudra savoir gérer le passage de témoin avec plusieurs départs à prévoir dans les prochaines années. Tous les enseignants-chercheurs devraient avoir une activité d'encadrement/co-encadrement de thèse. Afin d'infléchir l'activité STIC vers le monde industriel, un rapprochement avec la SATT Paris-Saclay pourrait être envisagé.

Il est important de maintenir une forte implication dans les parcours des masters, tout en veillant à ce que cette implication, ne se fasse pas au détriment des activités de recherche du laboratoire. Par ailleurs, le laboratoire doit s'appuyer sur le projet pour sécuriser les activités reconnues de l'actuelle équipe ISA. Les thèmes de recherche pouvant donner lieu à des interactions entre les axes, notamment entre l'axe 4 et les trois autres axes, doivent être identifiés.

B – Recommandations concernant l'organisation et la vie de l'unité

Le déménagement sur le plateau de Saclay peut perturber le fonctionnement du laboratoire du fait de l'éloignement entre les sites d'enseignement et de recherche, ou par le fait que certaines plateformes comme AALTA vont rester sur le site de l'ENS Cachan. Le comité recommande d'être particulièrement attentif à ce changement et à ce que la vie du laboratoire n'en soit pas trop perturbée. Vue la nouvelle configuration du laboratoire en une seule équipe, le comité recommande de nommer un animateur scientifique ayant une vision globale des activités du laboratoire et pouvant appréhender l'activité d'animation avec recul et neutralité. Il serait souhaitable que la direction et son conseil place le LURPA dans les meilleures conditions pour créer les bonnes associations avec les autres laboratoires du plateau de Saclay,

de manière à bénéficier des compétences nécessaires à son projet qui ne se trouvent pas en son sein (par exemple, en matière d'Intelligence Artificielle ou de virtualisation).

C – Recommandations concernant les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet

Le socle des compétences est présent pour mener à bien l'ambitieux projet proposé par le laboratoire, mais sa réussite est assujettie à de fructueuses collaborations avec les partenaires du plateau de Saclay, mais aussi à un maintien des moyens humains (cf. pyramide des âges du laboratoire). Ces deux éléments seront à considérer pour assurer le maintien du laboratoire à son niveau et la réussite du projet.

ANALYSE ÉQUIPE PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Géométrie tridimensionnelle des pièces et des mécanismes (GEO3D)

Nom du responsable : M. Charyar MEHDI-SOUZANY

DOMAINE D'ACTIVITÉ DE L'ÉQUIPE

Durant la période d'évaluation, l'équipe GEO3D a eu une activité de recherche centrée sur le développement de démarches d'optimisation de l'ingénierie et de la production. L'organisation des activités a évolué durant la période d'évaluation. De 2013 à 2016, les activités de recherche étaient organisées selon 4 axes, correspondant aux compétences historiques de l'équipe : 1) Modélisation multi-physique assemblage/machine ; 2) Modélisation des interfaces/composants ; 3) Qualification du processus d'acquisition multi-capteurs multi-échelles ; 4) Ingénierie numérique pour la production.

À partir de 2016, l'équipe a adopté une nouvelle organisation de ses activités avec 4 nouveaux axes intitulés : 1) Dimensionnement et tolérancement géométrique ; 2) Acquisition et Identification des formes ; 3) Performance des systèmes poly-articulés ; 4) Ingénierie numérique pour l'usine du futur.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

	E1	
	Géométrie tridimensionnelle des pièces et des mécanismes (GEO3D)	
Personnels en activité	Nombre au 30/06/2018	Nombre au 01/01/2020
Professeurs et assimilés	5	5
Maitres de conférences et assimilés	4	4
Directeurs de recherche et assimilés		
Chargés de recherche et assimilés		
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...		
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	1	1
ITA-BIATSS autres personnels cadre et non cadre EPIC...	1,75	1,75
Sous-total personnels permanents en activité	12	12
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres		
<i>dont doctorants</i>		
Autres personnels non titulaires		

Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	0	
Total personnels	12	12

CRITÈRE 1 : QUALITÉ DES PRODUITS ET ACTIVITÉS DE LA RECHERCHE

A - Production de connaissances, activités et collaborations académiques concourant au rayonnement et à l'attractivité scientifique

Production de connaissances, activités et collaborations académiques concourant au rayonnement et à l'attractivité de l'équipe Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Journaux / Revues	
Articles scientifiques	47
Articles de synthèse / revues bibliographiques	
Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)	
Ouvrages	
Direction et coordination d'ouvrages scientifiques / édition scientifique	
Chapitres d'ouvrage	
Colloques / congrès, séminaires de recherche	
Éditions d'actes de colloques / congrès	
Articles publiés dans des actes de colloques / congrès	121
Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche	
Organisation de colloques / congrès	3
Produits et outils informatiques	
Logiciels	2
Bases de données	
Outils d'aide à la décision	
Outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs	
Développements instrumentaux et méthodologiques	
Prototypes et démonstrateurs	Oui
Plateformes et observatoires	Oui
Autres produits propres à une discipline	
Créations artistiques théorisées	
Mises en scènes	
Films	

Activités éditoriales	
Participation à des comités éditoriaux (journaux scientifiques, revues, collections, etc.)	3
Direction de collections et de séries	
Activités d'évaluation	
Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques (relecture d'articles / reviewing)	Oui
Évaluation de projets de recherche	Oui
Évaluation de laboratoires (type Hcéres)	Oui
Responsabilités au sein d'instances d'évaluation	
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives	
Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, banque mondiale, FAO, etc.)	7
Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)	2
Contrats avec les collectivités territoriales	1
Contrats financés dans le cadre du PIA	1
Contrats financés par des associations caritatives et des fondations (ARC, FMR, FRM, etc.)	
Post-doctorants et chercheurs seniors accueillis	
Post-doctorants	7
Chercheurs seniors accueillis	4
Indices de reconnaissance	
Prix	5
Distinctions	0
Appartenance à l'IUF	
Responsabilités dans des sociétés savantes	Oui
Invitations à des colloques / congrès à l'étranger	8
Séjours dans des laboratoires étrangers	4

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe GEO3D du LURPA a une très bonne visibilité sur la maîtrise de la géométrie 3D des pièces et des interfaces. L'équipe a su durant la période 2013-2018 renforcer et pérenniser cette dernière. Elle s'est investie dans l'académie internationale du *Conference on Computer Aided Tolerancing* (CIRP), ce qui lui a permis de tisser des liens en recherche avec de nombreux laboratoires d'institutions internationales (Université d'Erlangen, Université de Huddersfield,...). Elle a su développer durant la période considérée, des relations fortes avec le Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE), ce qui lui a permis d'avoir des contrats européens (Euramet, H2020). L'équipe a obtenu des contrats de recherche importants via la BPI (Banque Publique d'Investissement) et le centre de recherche d'Airbus (fermé en 2018). De nombreuses reconnaissances ont été obtenues par les travaux de cette équipe lors de conférences telles que *Conference on Mechanics* (JCM), CIRP ou de groupe de recherche français (Manufacturing'21). L'équipe GEO3D a publié 47 articles dans des revues indexées *Web of Science*. Cette production se répartit en 32 % dans des revues classifiées Q1 (CIRP *Annals-Manufacturing Technology*, *Precision Engineering et Computer Aided Design*) et 43 % dans des revues Q2, le reste dans des revues Q3, Q4 ou sans quartile à la date du rapport. Le taux moyen de production d'un enseignant-chercheur par an est de 0,94 article dans une revue indexée.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Environ 20 % des articles ont été publiés dans la revue *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, classifiée 2^{ème} quartile dans *Web of Science* (WoS). Elle est centrée sur le domaine de la production expérimentale et industrielle. Les travaux menés dans l'équipe GEO3D publiés dans cette revue auraient sûrement trouvé un écho favorable dans des revues de plus grand renom, notamment *International Journal of Machine Tools & Manufacture* (1 article dans la période). Le nombre de publications dans des revues classifiées dans le deuxième quartile est élevé. Il est à noter que le nombre de conférences est aussi très important en regard du nombre de publications dans des revues indexées. Le départ à la retraite de 2 professeurs des universités entre 2017 et 2022 représente un risque pour le maintien des compétences phares de l'équipe.

La position de sous-traitant dans deux contrats européens avec le LNE n'a pas rendu l'équipe GEO3D assez visible avant 2016 ; ce problème semble réglé avec le projet FreeFORM, ce qui traduit une meilleure visibilité de l'équipe à l'international.

Appréciation sur la production, le rayonnement et l'attractivité

La production scientifique des enseignants chercheurs a été très bonne pour la période considérée. La recherche de qualité menée par l'équipe GEO3D aurait pu avoir un niveau de visibilité et de lisibilité encore plus important au niveau international, notamment par l'emploi d'une stratégie de publication tournée vers des revues de plus grand renom.

B - Interactions avec l'environnement non académique, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

Interactions de l'équipe avec l'environnement non académique, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Brevets, licences, déclarations d'invention	
Déclarations d'invention	
Brevets déposés	
Brevets acceptés	3
Brevets licenciés	
Interactions avec les acteurs socio-économiques	
Contrats de R&D avec des industriels	6
Bourses Cifre	14
Créations de laboratoires communs avec une / des entreprise(s)	
Création de réseaux ou d'unités mixtes technologiques	1
Création d'entreprise, de start-up	
Activités d'expertise scientifique	
Activités de consultant	
Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation	Oui
Expertise juridique	Non
Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation	Oui

Produits destinés au grand public	
Émissions radio, TV, presse écrite	
Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.	1
Produits de médiation scientifique	
Débats science et société	

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe GEO3D a, durant la période d'évaluation 2013-2017, obtenu la majorité de ses moyens financiers via de la recherche collaborative pour un montant d'environ 2,5 M€. C'est un point fort de cette équipe. Ces financements ont été obtenus via des contrats et des financements de projets au niveau régional, national (FUI, Cifre,...) ou européen de type H2020 et Euramet. Elle a développé la plateforme Fabrication Additive Paris-Saclay (FAPS) et une cellule robotisée multitâches évolutive dédiée à la numérisation multi-capteurs in-line. Ces plateformes permettent d'ouvrir de nouvelles possibilités de recherche partenariale dans le cadre de l'industrie du futur. Il est à noter que l'équipe a déposé 3 brevets auprès de l'INPI et *European Patent Office* durant la période d'évaluation. Ceci corrobore la grande activité de l'équipe dans des contrats impliquant des partenaires industriels (14 contrats de thèse Cifre, 6 contrats industriels).

Points à améliorer et risques liés au contexte

La recherche partenariale est source de ressources financières mais, dans la durée, il existe un risque de réduire le travail scientifique de l'équipe sur la résolution des problèmes physiques rencontrés dans son champ d'investigation. L'équipe GEO3D a excellé dans ses relations avec son environnement. Cependant, elle est entrée dans une phase transitoire causée par le départ à la retraite de plusieurs cadres notamment dans les secteurs de la métrologie et du tolérancement.

Appréciation sur les interactions avec l'environnement, les impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

L'équipe GEO3D a eu une très bonne intégration dans son environnement et a interagi avec le milieu socio-économique. Ses actions de recherche ont profité à l'écosystème de notre pays.

C – Implication dans la formation par la recherche

Implication dans la formation par la recherche de l'équipe Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Produits des activités pédagogiques et didactiques	
Ouvrages	
E-learning, moocs, cours multimédia, etc.	2
Productions scientifiques (articles, ouvrages, etc.) issus des thèses	
Productions scientifiques (articles, ouvrages, etc.) issus des thèses	
Nombre moyen d'article par étudiant	
Formation	
Nombre de personnes Habilitées à Diriger des Recherche (HDR)	7
Nombre d'HDR soutenues pendant la période	3
Nombre de doctorants	31

dont doctorants bénéficiant d'un contrat spécifique au doctorat	
Nombre de thèses soutenues	17
Durée moyenne des thèses	39,1
Stagiaires (BTS, M1, M2)	34
Labellisation nationale ou internationale des formations (Erasmus Mundus p ex.)	0

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe GEO3D s'est fortement investie dans la formation par la recherche. Elle a été au centre du montage et du pilotage d'un Master en Tolérance et Spécification Géométrique des Produits à l'Université d'Aéronautique et d'Astronautique de Pékin (Université de Beihang). Cette formation est dispensée à 203 étudiants chinois et 66 étudiants étrangers. De même, l'équipe GEO3D s'est impliquée dans la mise en place d'un parcours Ingénierie Numérique Produit Process (IN2P) du Master Ingénierie des Systèmes Complexes (ISC) de l'Université Paris-Saclay. Elle y assure la majorité des enseignements. Il est à noter que les doctorants n'ont pas comme obligation de produire un article durant leur thèse dans l'école doctorale Sciences Mécaniques et Énergétiques, Matériaux et Géosciences (SMEMAG). Cependant, 25 articles ont été co-écrits par les 17 doctorants sur la période de 2013 à mi 2018. Ces 17 doctorants diplômés durant la période considérée se sont insérés dans la vie active à égale part entre des postes d'ingénieur et des postes dans l'enseignement et la recherche (5 enseignants en classes préparatoires aux grandes écoles, 1 MCF et 1 enseignant dans le secondaire).

Points à améliorer et risques liés au contexte

La balance entre l'enseignement et la recherche pourrait être rééquilibrée vers la recherche.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe GEO3D est très fortement investie dans la formation par la recherche tant au niveau national qu'international. Elle a su faire preuve de dynamisme en nouant des liens de collaboration étroits avec la Chine. L'équipe GEO3D est aussi un élément moteur sur le secteur de l'ingénierie sur le nouveau site de Paris-Saclay.

CRITÈRE 2 : ORGANISATION ET VIE DE L'ÉQUIPE

Organisation et vie de l'équipe Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Ratio femmes/hommes dans l'équipe	0,2
Ratio femmes/hommes parmi les enseignants-chercheurs et chercheurs de l'équipe	0,1
Ratio femmes/hommes parmi les docteurs et doctorants de l'équipe	0,23
Ratio femmes/hommes aux postes de responsabilité de l'équipe (direction, sous-direction de l'équipe, etc.)	0

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe GEO3D a été très autonome dans sa gestion par rapport à la direction du laboratoire. Le management de l'équipe GEO3D se réalisait lors d'une réunion mensuelle. Cette réunion pouvait regrouper les doctorants et les permanents lors des discussions scientifiques. Elle permet aux étudiants de réaliser des répétitions de soutenance ou de présentation de conférence et de faire des séminaires scientifiques souvent couplés à l'invitation d'une personnalité extérieure. Cette réunion pouvait aussi être limitée aux permanents lors de la prise de décisions liées par exemple à des choix financiers (prise en charge de déplacements en conférence, financement de stagiaire master 2,...). Cette organisation a permis de

régler les problèmes au plus près du terrain.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Afin de faciliter la remontée d'information vers la direction du laboratoire, une communication ascendante pourrait être mise en place à l'avenir, dans la nouvelle configuration par axes du laboratoire.

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

L'équipe GEO3D, qui a été une petite équipe d'une dizaine de personnes, a fonctionné dans ce quinquennal avec beaucoup d'autonomie et d'efficacité. Cette liberté a sûrement motivé les permanents sur leurs propres sujets de recherche. Cependant, cette organisation tend à favoriser les initiatives personnelles par rapport à l'action collective et a, in fine, pu participer à l'éloignement entre les deux équipes du laboratoire.

Équipe 2 : Ingénierie des Systèmes Automatisés (ISA)

Nom du responsable : M. Jean-Marc FAURE

DOMAINE D'ACTIVITÉ DE L'ÉQUIPE

Pendant la période considérée, l'activité de l'équipe ISA a porté sur le développement de modèles, méthodes et outils permettant d'améliorer la sûreté de fonctionnement des systèmes, en considérant essentiellement des systèmes à événements discrets (SED). Les approches se basent sur différents formalismes dédiés à ces systèmes (automates à états finis, réseaux de Petri, algèbre (max, +), chaînes de Markov,...) et empruntent des méthodes à l'analyse de sûreté (arbre des fautes, diagnostic à l'aide de résidus,...). Trois axes ont été retenus : les approches algébriques pour la commande et l'évaluation des performances, l'identification des systèmes à événements discrets et les approches SED pour la sûreté des biens et la sécurité des personnes.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

		E2	
		Ingénierie des Systèmes Automatisés (ISA)	
Personnels en activité	Nombre au 30/06/2018	Nombre au 01/01/2020	
Professeurs et assimilés	2	1	
Maîtres de conférences et assimilés	3	3	
Directeurs de recherche et assimilés			
Chargés de recherche et assimilés			
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...			
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur			
ITA-BIATSS autres personnels cadre et non cadre EPIC...	1,25	1,25	
Sous-total personnels permanents en activité	6	5	
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres			
Chercheurs non titulaires, émérites et autres			
<i>dont doctorants</i>			
Autres personnels non titulaires			
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	0		
Total personnels	6	5	

CRITÈRE 1 : QUALITÉ DES PRODUITS ET ACTIVITÉS DE LA RECHERCHE

A - Production de connaissances, activités et collaborations académiques concourant au rayonnement et à l'attractivité scientifique

Production de connaissances, activités et collaborations académiques concourant au rayonnement et à l'attractivité de l'équipe Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Journaux / Revues	
Articles scientifiques	29
Articles de synthèse / revues bibliographiques	
Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)	
Ouvrages	
Direction et coordination d'ouvrages scientifiques / édition scientifique	
Chapitres d'ouvrage	
Colloques / congrès, séminaires de recherche	
Éditions d'actes de colloques / congrès	
Articles publiés dans des actes de colloques / congrès	54
Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche	
Organisation de colloques / congrès	1
Produits et outils informatiques	
Logiciels	2
Bases de données	
Outils d'aide à la décision	
Outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs	
Développements instrumentaux et méthodologiques	
Prototypes et démonstrateurs	Oui
Plateformes et observatoires	Oui
Autres produits propres à une discipline	
Créations artistiques théorisées	
Mises en scènes	
Films	
Activités éditoriales	
Participation à des comités éditoriaux (journaux scientifiques, revues, collections, etc.)	3
Direction de collections et de séries	
Activités d'évaluation	

Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques (relecture d'articles / reviewing)	Oui
Évaluation de projets de recherche	Oui
Évaluation de laboratoires (type Hcéres)	Oui
Responsabilités au sein d'instances d'évaluation	
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives	
Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, banque mondiale, FAO, etc.)	0
Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)	1
Contrats avec les collectivités territoriales	
Contrats financés dans le cadre du PIA	1
Contrats financés par des associations caritatives et des fondations (ARC, FMR, FRM, etc.)	
Post-doctorants et chercheurs séniors accueillis	
Post-doctorants	1
Chercheurs séniors accueillis	3
Indices de reconnaissance	
Prix	2
Distinctions	2
Appartenance à l'IUF	
Responsabilités dans des sociétés savantes	Oui
Invitations à des colloques / congrès à l'étranger	0
Séjours dans des laboratoires étrangers	0

Points forts et possibilités liées au contexte

Dans le contexte de la sûreté de fonctionnement des SED, l'équipe ISA a su positionner son activité scientifique de manière originale, en particulier avec le travail sur l'identification des SED, où elle bénéficie d'un excellent rayonnement. Celui-ci se traduit par la reconnaissance de la qualité des travaux par la communauté scientifique nationale et internationale et par une implication des membres de l'équipe dans différentes instances d'évaluation, comités éditoriaux et, sur la période, dans l'organisation du workshop phare des SED, l'IFAC-IEEE WODES'14. En matière de publications, les résultats sont au rendez-vous. Les articles sont en effet publiés dans des revues de rang A du domaine et leur nombre est particulièrement satisfaisant (1,12 article/EC/an pour les articles et 1,64 communication/EC/an). Il faut également relever deux prix de meilleure thèse (GdR MACS en 2013 et AFIS en 2016) ainsi que deux prix de service de l'Institut de Formation, d'Animation et de Conseil (IFAC) France, en 2015 et 2016. À l'international, on note une coopération avec l'Algérie et trois thèses en co-tutelle avec le Mexique, l'Allemagne et l'Italie.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le risque principal concernant l'équipe ISA provient du départ en retraite des deux professeurs, moteurs de l'activité de cette équipe depuis de nombreuses années. Il est bienvenu que 2 HDR se soient soutenues sur la période mais le remplacement des professeurs n'en est pas assuré pour autant. Le SWOT note une baisse du recrutement de nouveaux doctorants malgré un terreau d'excellents étudiants. Le manque de continuité du Master 1 en Mécanique et du Master 2 en Ingénierie des systèmes complexes, qui devrait être la source principale des recrutements, est probablement à mettre en cause. En effet, les contrats doctoraux de l'ENS (Contrat Doctoral Spécifique aux Normaliens, CDSN) qui reviennent au LURPA sont en faible nombre (1 par an). Par ailleurs, le SWOT note également une baisse des nouveaux projets financés, ce qui peut faire diminuer le nombre de bourses Cifre. C'est pourquoi l'équipe propose d'afficher plus fortement ses compétences en

bases de données issues de l'intelligence artificielle appliquées au domaine de la sûreté de fonctionnement. En effet ces approches, très prisées des industriels, devraient déclencher de nouvelles collaborations.

Appréciation sur la production, le rayonnement et l'attractivité

La qualité de la recherche et le rayonnement de l'équipe ISA ne font pas de doute. La production scientifique est d'excellent niveau (nombreuses revues de rang A et deux prix de meilleure thèse sur la période). L'équipe, reconnue pour ses travaux, notamment sur l'identification des SED, bénéficie d'un excellent rayonnement au sein de la communauté nationale et internationale.

B - Interactions avec l'environnement non académique, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

Interactions de l'équipe avec l'environnement non académique, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Brevets, licences, déclarations d'invention	
Déclarations d'invention	
Brevets déposés	
Brevets acceptés	0
Brevets licenciés	
Interactions avec les acteurs socio-économiques	
Contrats de R&D avec des industriels	0
Bourses Cifre	3
Créations de laboratoires communs avec une / des entreprise(s)	
Création de réseaux ou d'unités mixtes technologiques	
Création d'entreprise, de start-up	
Activités d'expertise scientifique	
Activités de consultant	
Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation	Non
Expertise juridique	Non
Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation	Non
Produits destinés au grand public	
Émissions radio, TV, presse écrite	
Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.	
Produits de médiation scientifique	
Débats science et société	

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe ISA adosse ses activités de recherche à des plateformes expérimentales (MSS, *Mechatronic Standard System* et AALTA, *Ambient Assisted Living Test Area*) qui lui permettent de valider et de faire des démonstrations de ses résultats. Elle participe également à la veille technologique des entreprises par l'intermédiaire de thèses sous contrat Cifre (3 sur la période). Il faut relever l'excellente insertion professionnelle des docteurs qui ont pour la plupart d'entre eux un emploi à la date de leur soutenance de thèse.

Points à améliorer et risques liés au contexte

L'activité de l'équipe ISA trouve son point focal dans le milieu académique : les seuls contrats industriels s'inscrivent dans le cadre des thèses Cifre. On ne relève pas de brevet, mais le transfert se fait en majorité par l'embauche des doctorants dans l'industrie. Les travaux en matière de sécurité des personnes dans le cadre de l'*Ambient Assisted Living* répondent à un besoin sociétal fort et devraient par conséquent trouver un écho en valorisation.

Appréciation sur les interactions avec l'environnement, les impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

La recherche de l'équipe ISA porte sur une thématique générale qui intéresse le secteur industriel. L'absence de brevets est compensée par un nombre important de thèses Cifre qui contribuent à la veille technologique des entreprises. L'insertion professionnelle des docteurs est excellente. Un rapprochement de la SATT Paris-Saclay peut permettre à l'équipe ISA de consolider ses logiciels et de gagner des contacts industriels menant jusqu'à un transfert. Un investissement sur les produits de valorisation peut également porter ses fruits.

C – Implication dans la formation par la recherche

Implication dans la formation par la recherche de l'équipe Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Produits des activités pédagogiques et didactiques	
Ouvrages	
E-learning, moocs, cours multimédia, etc.	
Productions scientifiques (articles, ouvrages, etc.) issus des thèses	
Productions scientifiques (articles, ouvrages, etc.) issus des thèses	
Nombre moyen d'article par étudiant	
Formation	
Nombre de personnes Habilitées à Diriger des Recherche (HDR)	4
Nombre d'HDR soutenues pendant la période	2
Nombre de doctorants	14
dont doctorants bénéficiant d'un contrat spécifique au doctorat	
Nombre de thèses soutenues	11
Durée moyenne des thèses	37,9
Stagiaires (BTS, M1, M2)	14
Labellisation nationale ou internationale des formations (Erasmus Mundus p ex.)	0

Points forts et possibilités liées au contexte

De manière globale, l'équipe ISA est bien investie dans la formation par la recherche. En 2015, elle a mis en place le parcours Conception et Commande des Systèmes Critiques (CCSC) du Master Ingénierie des Systèmes Complexes (ISC) de l'Université Paris-Saclay et assure depuis la rentrée 2016/2017 la majorité des enseignements de ce parcours. En outre, le nombre de thèses soutenues est de 11 pour une équipe de 2 PR et 2 MCF HDR, ce qui indique un fort taux d'encadrement.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le taux d'encadrement n'est pas homogène pour les chercheurs habilités. Par ailleurs, le nombre de thèses en cours semble faible en comparaison au nombre de thèses déjà soutenues.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'activité de formation par la recherche de l'équipe ISA s'équilibre correctement avec l'aspect recherche. Le taux d'encadrement doctoral est élevé bien qu'il ne soit pas homogène. L'implication forte dans le parcours Conception et Commande des Systèmes Critiques du Master Ingénierie des Systèmes Complexes est intéressante car elle garantit un contact avec des étudiants potentiellement intéressés par un doctorat.

CRITÈRE 2 : ORGANISATION ET VIE DE L'ÉQUIPE

Organisation et vie de l'équipe Période du 01/01/2013 au 30/06/2018	
Ratio femmes/hommes dans l'équipe	0,13
Ratio femmes/hommes parmi les enseignants-chercheurs et chercheurs de l'équipe	0
Ratio femmes/hommes parmi les docteurs et doctorants de l'équipe	0,15
Ratio femmes/hommes aux postes de responsabilité de l'équipe (direction, sous-direction de l'équipe, etc.)	0

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe ISA est structurée autour d'un chef d'équipe en charge de l'animation scientifique et de la gestion budgétaire, d'un responsable de plateforme expérimentale et d'un responsable pédagogique de master. Les aspects purement administratifs et juridiques sont assurés par une gestionnaire administrative et par le service juridique de l'ENS. Les plateformes expérimentales bénéficient du support d'un assistant ingénieur pour la moitié de son temps. Les réunions de pilotage réunissent les permanents à une fréquence mensuelle ou bimensuelle. Les séminaires scientifiques, ouverts à tous, prennent place environ tous les deux mois. Les intervenants sont internes ou externes. Les décisions sont prises de manière collégiale. Le chef d'équipe s'assure de la cohérence scientifique des décisions prises et valide les dépenses dans le respect du budget disponible. Le budget provient de deux sources : 1) Reliquat de la dotation que reçoit le LURPA de la part des tutelles distribué au prorata du nombre de chercheurs par la direction après financement du fonctionnement général ; 2) Ressources propres intégrales (pas de prélèvement de la part de la direction du laboratoire).

L'équipe ISA ainsi que le laboratoire de manière générale jouissent de conditions budgétaires tout à fait confortables.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le tableau ci-dessus portant sur la parité montre un ratio femmes/hommes extrêmement faible. Des actions de sensibilisation peuvent s'envisager bien en amont, par exemple, par des interventions de femmes chercheuses (doctorantes par exemple) dans les lycées ou lors de journées portes ouvertes.

Le déménagement sur le plateau de Moulon peut perturber le fonctionnement de l'équipe à cause de la reconfiguration des lieux de recherche, d'enseignement et d'habitation ainsi que par le fait que certaines plateformes comme AALTA (*Ambient Assisted Living Test Area*) vont rester sur le site actuel de l'ENS Cachan.

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

La taille de l'équipe permet un fonctionnement de proximité. Les décisions sont prises de manière collégiale. Les actions de communication ciblant le grand public ne sont pas assez nombreuses pour corriger le faible ratio femmes/hommes. Il faut souligner l'absence de réflexion autour de l'éthique et de l'intégrité scientifique.

DEROULEMENT DE LA VISITE

DATE DE LA VISITE

Début : 17 octobre 2018 à 08h00

Fin : 17 octobre 2018 à 18h00

LIEU DE LA VISITE

Institution : ENS Cachan

Adresse : 61 avenue du Président Wilson 94235 Cachan cedex

Deuxième site éventuel

Institution :

Adresse :

Locaux spécifiques visités

Le laboratoire avait organisé une présentation et des démonstrations des thématiques développées.
Cette visite d'une heure, avec une présentation principalement assurée par des doctorants a été très appréciée du comité.

DÉROULEMENT OU PROGRAMME DE VISITE

08h00-08h30	Accueil et réunion à huis-clos du comité d'experts
08h30-08h35	Intervention Hcéres
08h35-09h45	Présentation du bilan et discussion
09h45-10h45	Visite du laboratoire
10h45-11h00	Pause
11h00-12h00	Présentation du projet et discussion
12h00-12h30	Entretien avec les représentants des tutelles
12h30-13h30	Déjeuner (buffet)
13h30-14h00	Entretien avec les ITA et BIATOS
14h00-14h30	Entretien avec les enseignants-chercheurs et chercheurs
14h30-15h00	Entretien avec les doctorants et post-doctorants
15h00-15h15	Pause
15h15-16h00	Entretien final avec l'équipe de direction
16h00-18h00	Débriefing du comité d'experts à huis clos
18h00	Fin de la visite

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Pierre-Paul ZALIO – *Président*
+33 (0)1 47 40 53 02
presidence@ens-paris-saclay.fr

Monsieur Pierre GLAUDES
Directeur
Direction d'évaluation de la recherche
HCERES
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Cachan, le 9 Janvier 2019

N/réf : PPZ/CD/KN/RR 19-02

Objet : DER-PUR200017343 - Lurpa - Laboratoire universitaire de recherche en production automatisée
Réponse au rapport d'évaluation – Observations de portée générale

Monsieur le Directeur,

L'École normale supérieure Paris-Saclay (ENS Paris-Saclay) a bien pris connaissance du rapport d'évaluation du LURPA. Elle remercie vivement le comité d'évaluation des observations et des recommandations qui y figurent et salue le travail de qualité qui a été réalisé.

L'ENS Paris-Saclay se félicite de l'avis positif émis sur l'activité du laboratoire et sur le projet. Elle partage l'avis du comité sur les points forts du laboratoire et note également les points d'attention formulés. L'ENS Paris-Saclay soutient fortement le projet du laboratoire.

En tant qu'établissement déposant, nous vous transmettons, annexée à cette lettre, nos observations de portée générale ainsi que celles formulées par le directeur du LURPA, Christophe Tournier.

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

 Pierre-Paul ZALIO

 Keitaro NAKATANI
Vice-Président Recherche

Président de l'ENS Paris-Saclay

Pièce jointe : Observations de portée générale de l'ENS Paris-Saclay relatives au rapport d'évaluation du LURPA

Observations de portée générale

Rapport d'évaluation

« Les membres du LURPA sont très impliqués dans les actions pédagogiques. Il faudra être attentif à ce que cela ne génère pas (trop) de surcharge ou que cela se fasse au détriment de la recherche. »

« Le laboratoire est fortement investi, peut-être trop ?, dans la formation par la recherche, tant au niveau national qu'international. Il a su faire preuve de dynamisme en nouant des liens de collaboration étroits avec la Chine, par exemple. L'implication forte dans les parcours du Master ISC est intéressante car elle permet un contact avec des étudiants potentiellement intéressés par un doctorat. »

« Il est important de maintenir une forte implication dans les parcours des masters, tout en veillant à ce que cette implication, ne se fasse pas au détriment des activités de recherche du laboratoire. »

Observations du laboratoire

Les heures effectuées par les enseignants-chercheurs dans les parcours de master CCSC et IN2P font partie du service statutaire des enseignants-chercheurs de l'ENS Paris-Saclay, de l'Université Paris-Sud et de SUPMECA. Cependant il est notable que beaucoup d'enseignants-chercheurs font des heures supplémentaires pour faire fonctionner les départements d'enseignement.

Observations de l'ENS Paris-Saclay

L'intrication enseignement-recherche est essentielle pour la mission de formation à l'enseignement supérieure et à la recherche, qui nous est confiée par l'Etat. L'immersion précoce en laboratoire de recherche dès l'année de pré-master ou l'année de recherche pré-doctorale à l'étranger (avec un suivi par nos enseignants-chercheurs) sont autant d'éléments clés dans le cursus de formation. Aussi, un investissement important des personnels de nos laboratoires dans la formation par la recherche d'enseignants-chercheurs visibles au niveau international fait partie des attributs de notre établissement.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales
Évaluation des établissements
Évaluation de la recherche
Évaluation des écoles doctorales
Évaluation des formations
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

