

ÉVALUATION DE L'UNITÉ :

Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Énergie (SATIE)

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

École normale supérieure Paris-Saclay

Conservatoire National des Arts et Métiers –
CNAM

Centre National de la Recherche Scientifique –
CNRS

École Normale Supérieure de Rennes – ENS
Rennes

Institut français des sciences et technologies des
transports, de l'aménagement et des réseaux –
Ifsttar

Université de Cergy-Pontoise – U Cergy

Université Paris-Sud

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2018-2019
VAGUE E



Pour le Hcéres¹ :

Michel Cosnard, Président

Au nom du comité d'experts² :

Marie-Cécile Pera, Présidente du
comité

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

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

² Les 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 :	Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Énergie
Acronyme de l'unité :	SATIE
Label demandé :	UMR
Type de demande :	Renouvellement à l'identique
N° actuel :	8029
Nom du directeur (2018-2019) :	M. Pascal LARZABAL
Nom du porteur de projet (2020-2024) :	M. François COSTA
Nombre d'équipes et /ou de thèmes du projet :	2

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Présidente :	M ^{me} Marie-Cécile PERA, Université Bourgogne Franche-Comté, Belfort (représentante du CoNRS)
Experts :	M. Seddik BACHA, Université Joseph Fourier - Grenoble
	M. David BRIE, Université de Lorraine, Nancy
	M. Brayima DAKYO, Université du Havre, Le Havre (représentant du CNU)
	M ^{me} Isabelle DUFOUR, Université de Bordeaux
	M. Marc IMHOFF, Centre National de la Recherche Scientifique, Strasbourg (personnel d'appui à la recherche)
	M ^{me} Afef LBOUC, Centre National de la Recherche Scientifique, Grenoble
	M. Pascal PICART, Université du Maine, Le Mans
	M. Nicolas ROUGER, Centre National de la Recherche Scientifique, Toulouse
	M. Emmanuel TROUVÉ, Université Savoie Mont Blanc, Annecy

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Jean-Louis BOIMOND

REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ

- M. Etienne AUGÉ, Université Paris-Sud
- M. Arnaud DEBUSSCHE, ENS Rennes
- M. Antoine FREMONT, IFSTTAR
- M. Stéphane LEFEBVRE, CNAM
- M. Keitaro NAKATANI, ENS Paris-Saclay
- M. Laurent NICOLAS, CNRS
- M. Fabien PASCAL, CNRS
- M^{me} Johanna ROUX, CNAM
- M. Éric SIMONI, Université Paris-Sud
- M. Frédéric VIDAL, Université Cergy Pontoise

INTRODUCTION

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité SATIE (Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Énergie) rassemble des personnels issus de sept tutelles : le CNRS, l'ENS Paris-Saclay, l'ENS Rennes, le CNAM Paris, l'Université de Cergy Pontoise, l'Université de Paris Sud et l'IFSTTAR. Depuis 2013, l'unité a intégré deux équipes nouvelles, l'équipe Laboratoire des Technologies Nouvelles (LTN) de l'IFSTTAR et l'équipe Architectures, Contrôle, Communication, Images, Systèmes (ACCIS) de l'Institut d'Électronique Fondamentale (IEF).

Elle est implantée sur 6 villes, 4 sur la région parisienne (Cergy, Versailles-Satory, Cachan, Paris) et Rennes en Bretagne. Les personnels du site de Cachan vont emménager dans un bâtiment neuf du plateau de Saclay au cours du dernier trimestre 2019.

DIRECTION DE L'UNITÉ

Le directeur de l'unité est M. Pascal LARBAZAL.

NOMENCLATURE HCÉRES

ST6 – Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC).

DOMAINE D'ACTIVITÉ

SATIE traite de thématiques multidisciplinaires, relevant principalement du traitement de l'information et du traitement de l'énergie électrique, mises en œuvre dans des systèmes complexes. Elles sont développées en lien avec des problématiques sociétales telles que la transition énergétique, les mobilités innovantes, la protection du patrimoine culturel et la sécurité des biens et des personnes. L'unité est structurée en deux équipes, appelées pôles au sein de l'unité. La première s'intitule Composants et Systèmes pour l'Énergie Électrique (CSEE), organisée en quatre groupes : Électronique de Puissance et Intégration (EPI), Matériaux Magnétiques pour l'Énergie (MME), Systèmes d'Énergie pour les Transports et l'Environnement (SETE) et Technologies pour une ÉlectroMobilité Avancée (TEMA). La deuxième est intitulée Systèmes d'Instrumentation et d'Analyse Multi-Environnements (SIAME) ; organisée en deux groupes : Méthodes et Outils pour les Signaux et Systèmes (MOSS) et Instrumentation et Imagerie (II).

EFFECTIFS DE L'UNITÉ

	Composition de l'unité	
	Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Énergie	
Personnels en activité	Nombre au 30/06/2018	Nombre au 01/01/2020
Professeurs et assimilés	23	21
Maîtres de conférences et assimilés	42	42
Directeurs de recherche et assimilés	3	3
Chargés de recherche et assimilés	8	8

Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...		
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur		
ITA-BIATSS autres personnels cadre et non cadre EPIC...	21	18
Sous-total personnels permanents en activité	97	92
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres	86	
<i>dont doctorants</i>	82	
Autres personnels non titulaires	3	
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	89	
Total personnels	186	

AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

L'unité SATIE est implantée sur cinq villes dont quatre en région parisienne. Les personnels du site de Cachan vont emménager sur le plateau de Saclay au cours du dernier trimestre 2019, l'impact de ce déménagement sur l'activité de l'unité devra être anticipé avec une grande vigilance.

L'unité a une excellente production scientifique, tant en quantité qu'en qualité puisqu'elle publie dans les revues et conférences internationales de référence de son domaine. Elle s'appuie sur des équipements scientifiques importants, par exemple ceux reconnus par le réseau européen E-RIHS (European Research Infrastructure for Heritage Science). Ses remarquables résultats scientifiques lui permettent un excellent rayonnement international, comme en témoigne notamment une activité éditoriale et d'expertise exceptionnelle dans certaines thématiques liées à l'énergie. Les travaux inter-équipes (SIAME, Systèmes d'Instrumentation et d'Analyse Multi-Environnements, et CSEE, Composants et Systèmes pour l'Énergie Électrique) sont encore peu nombreux même si une dynamique en ce sens a été enclenchée.

L'activité de l'unité est marquée par une excellente implication dans des projets financés par des institutions publiques nationales, telles que l'Agence Nationale de la Recherche et le Fond Unique Interministériel. Elle fait preuve d'une intense politique de partenariats internationaux avec le Brésil et Taïwan.

SATIE bénéficie d'environnements régionaux dynamiques, tant en région Île de France qu'en région Bretagne, dans lesquels elle s'insère de façon excellente comme en témoigne le nombre élevé de contrats industriels ou la proportion importante de thèses financées par le dispositif Cifre. Cependant, le nombre de brevets déposés reste modéré et aucune start-up n'a été créée sur la période.

L'implication de l'unité dans la formation par la recherche est excellente, au niveau master, où le nombre de mentions portées par ses membres est exceptionnel, comme au niveau doctorat, les jeunes docteurs présentant un taux d'embauche de 100 %.

Tout le personnel montre un fort attachement à l'identité SATIE, ce qui est particulièrement remarquable pour une unité multisite et multidisciplinaire, qui a connu dans la période une forte croissance. Ceci est dû en grande part à la qualité exceptionnelle du management par adhésion mis en place par l'équipe de direction.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport recommandait d'être vigilant vis-à-vis de l'animation et de la gouvernance du fait de l'intégration de deux équipes (TEMA de l'IFSTAR et ACCIS de l'Université Paris-Sud). L'intégration de ces deux équipes se poursuit dans de bonnes conditions.

Le précédent rapport recommandait de se doter de tableaux de bord pour le pilotage de l'unité. SATIE dispose d'une base de données du personnel, déclarée à la CNIL, collecte les publications via l'application d'archives ouvertes du CNRS HAL et effectue un post traitement des extractions. L'unité ne possède pas d'outil de consolidation des ressources financières (ressources propres et soutien de base).

La troisième recommandation portait sur le positionnement national et international et sur l'intensification de l'implication dans des projets européens. Lors de la visite du comité, des éléments de positionnement ont été donnés, notamment sur les spécificités vis-à-vis de deux laboratoires qui se situent sur le site de Saclay. Certaines thématiques de SATIE sont proches de celles du Laboratoire de Génie Électrique et Électronique de Paris (GEEPS) telles que les matériaux pour les hautes fréquences, la compatibilité électromagnétique (CEM) et le contrôle non destructif mais d'autres telles que la conception et la réalisation de prototypes de machines électriques, l'écoconception, l'analyse sur le cycle de vie, la synthèse de matériaux magnétiques sont clairement différentiantes. Vis-à-vis du Laboratoire des Signaux et Systèmes (L2S), SATIE mène principalement des activités de recherche en automatique et traitement du signal pour l'ingénierie et s'oriente moins vers des développements en informatique et mathématiques appliqués. La part des projets européens reste faible, elle est de l'ordre de 5 % des ressources de l'unité.

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	Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Énergie
Journaux / Revues	
Articles scientifiques	456
Articles de synthèse / revues bibliographiques	3
Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)	11
Ouvrages	
Direction et coordination d'ouvrages scientifiques / édition scientifique	11
Chapitres d'ouvrage	17
Colloques / congrès, séminaires de recherche	
Éditions d'actes de colloques / congrès	17
Articles publiés dans des actes de colloques / congrès	662
Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche	
Organisation de colloques / congrès	28
Produits et outils informatiques	

Logiciels	11
Bases de données	2
Outils d'aide à la décision	2
Outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs	
Développements instrumentaux et méthodologiques	
Prototypes et démonstrateurs	31
Plateformes et observatoires	15
Autres produits propres à une discipline	
Créations artistiques théorisées	
Mises en scènes	
Films	5
Activités éditoriales	
Participation à des comités éditoriaux (journaux scientifiques, revues, collections, etc.)	17
Direction de collections et de séries	5
Activités d'évaluation	
Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques (relecture d'articles / reviewing)	400
Évaluation de projets de recherche	272
Évaluation de laboratoires (type Hcéres)	17
Responsabilités au sein d'instances d'évaluation	16
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives	
Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, banque mondiale, FAO, etc.)	15
Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)	35
Contrats avec les collectivités territoriales	11
Contrats financés dans le cadre du PIA	50
Contrats financés par des associations caritatives et des fondations (ARC, FMR, FRM, etc.)	6
Post-doctorants et chercheurs seniors accueillis	
Post-doctorants	30
Chercheurs seniors accueillis	26
Indices de reconnaissance	
Prix	11
Distinctions	2
Appartenance à l'IUF	
Responsabilités dans des sociétés savantes	oui
Invitations à des colloques / congrès à l'étranger	44

Séjours dans des laboratoires étrangers	17
---	----

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'unité est excellente en quantité comme en qualité. Les chercheurs et enseignants-chercheurs de SATIE publient dans les journaux et les conférences internationales du meilleur niveau de leurs domaines (par exemple IEEE Transactions on *Signal Processing* (SP), on *Intelligent Transportation Systems* (ITS), on *Aerospace and Electronic Systems* (AES), on *Image Processing* (IP), on *Geoscience and Remote Sensing* (GRS), on *Magnetics*, on *Industrial Electronics*, on *Power Electronics*, *IEEE Sensors*, *Ultrasonics*, *Informations sciences*, *Automatica*, *Langmuir*, *Renewable Energy*, *Journal of Applied Physics*). Le ratio d'articles de revues internationales par Équivalent Temps Plein (ETP) par an est de 2,1 et de communications dans des conférences internationales par ETP est de 3. Ceci constitue un bon équilibre entre ces deux modes de publications.

La participation (en tant que partenaire ou porteur) aux contrats financés par l'Agence Nationale de la Recherche, par le Fond Unique Interministériel (FUI) et par les Projets d'Investissements d'Avenir est intense, soit environ les deux tiers des ressources propres de l'unité.

Points à améliorer et risques liés au contexte

La participation à des projets européens est faible (partenaire dans deux projets sur le programme H2020 et dans un réseau d'excellence). Ces contrats représentent de l'ordre de 5 % des ressources propres de l'unité.

Appréciation sur la production, le rayonnement et l'attractivité

La production scientifique de l'unité est excellente. Les chercheurs et enseignants-chercheurs publient dans les revues et conférences internationales renommées dans leurs domaines. La participation à des projets financés par des institutions publiques nationales est excellente.

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	20
Brevets déposés	20
Brevets acceptés	16
Brevets licenciés	
Interactions avec les acteurs socio-économiques	
Contrats de R&D avec des industriels	63
Bourses Cifre	23
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	2
Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation	6
Expertise juridique	
Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation	
Produits destinés au grand public	
Émissions radio, TV, presse écrite	13
Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.	20
Produits de médiation scientifique	oui
Débats science et société	7

Points forts et possibilités liées au contexte

SATIE bénéficie d'un environnement favorable et d'une dynamique de site (Institut pour la Transition Énergétique France Énergie Marine, OpenLab de PSA, Cluster mobilités innovantes, Plateforme Mutualisée d'Innovation Cosmétologique). Les contrats industriels bilatéraux représentent de l'ordre de 17 % des ressources propres de l'unité.

Le ratio de thèses financées par le dispositif Cifre est de 19 % (23/122), ce qui témoigne d'un bon équilibre entre les sujets initiés par l'unité et ceux initiés par l'industrie.

Points à améliorer et risques liés au contexte

L'articulation entre la structuration de la recherche à l'échelle de l'Île de France et celle du SATIE n'est pas suffisamment explicitée. On ne voit pas bien émerger quelles sont les opportunités les plus importantes pour l'unité.

Le transfert des activités de recherche ne débouche pas directement sur la création d'activités économiques. Sur la période, il n'y a pas de licence sur les brevets ou de création de start-up, y compris sur des activités à niveau de maturité technologique élevé (Technological Readiness Level, TRL), comme le simulateur de vol, la reconnaissance de foule dense, les machines électriques non conventionnelles.

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

L'activité de contractualisation de l'unité avec les industriels est excellente comme en témoignent les contrats bipartites signés, la création de l'OpenLab PSA ainsi que la part de contrats doctoraux financés par le dispositif Cifre (19 %). En revanche, il n'y a eu aucune licence de brevet ni création de start-up sur la période.

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.	7
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)	33
Nombre d'HDR soutenues pendant la période	9
Nombre de doctorants	
dont doctorants bénéficiant d'un contrat spécifique au doctorat	
Nombre de thèses soutenues	122
Durée moyenne des thèses	40 mois
Stagiaires (BTS, M1, M2)	
Labellisation nationale ou internationale des formations (Erasmus Mundus p ex.)	

Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité d'encadrement de thèse est soutenue. Le niveau d'encadrement des thèses est de l'ordre de 3,9 thèses par Chercheur (C) ou Enseignant-Chercheur (EC) HDR.

La durée moyenne des thèses de 40 mois est maîtrisée.

L'intégration professionnelle des jeunes docteurs atteint 100 % dont 86 % sur des contrats à durée indéterminée.

L'implication des C et EC dans le pilotage des formations est remarquable puisqu'ils portent onze mentions de masters et participent à six mentions supplémentaires.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Aucun.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'implication de l'unité dans la formation par la recherche est excellente. 100 % des docteurs issus du SATIE sont en activité, dont 86 % bénéficient de contrats à durée indéterminée (CDI). L'implication des enseignants-chercheurs du SATIE dans le pilotage des formations est exceptionnelle, ils portent onze mentions de masters.

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	20 %
Ratio femmes/hommes parmi les enseignants-chercheurs et chercheurs de l'unité	12 %
Ratio femmes/hommes parmi les docteurs et doctorants de l'unité	30 %
Ratio femmes/hommes aux postes de responsabilité de l'unité (direction, sous-direction de l'unité, direction d'équipe, etc.)	10 %

Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité salue le management par adhésion exercé par la direction. Il conduit à un fort attachement des chercheurs, des enseignants-chercheurs et des personnels d'appui à la recherche à l'identité SATIE. La direction a une vision collective de la stratégie de l'unité et laisse une marge de manœuvre à l'expression des talents individuels. Ce résultat est d'autant plus remarquable que l'unité a une activité multidisciplinaire, multisite et multitutelle (sept tutelles).

SATIE s'est doté d'une base de données du personnel, déclarée à la CNIL, lui permettant entre autre une gestion de la fin de contrats des personnels embauchés en contrat à durée déterminée.

Points à améliorer et risques liés au contexte

SATIE ne s'est pas doté d'un outil de collecte des publications, permettant un suivi en temps réel de la production scientifique de l'unité et évitant un post traitement fastidieux de la liste des publications.

SATIE ne s'est pas doté d'outils permettant de consolider les informations sur les contrats issus des sept tutelles lui permettant de bâtir un tableau de bord prédictif sur ses ressources propres pour les années à venir.

Les doctorants sont également attachés à l'identité de l'unité mais plutôt dans une logique de site et d'équipe.

Le personnel administratif et technique est regroupé au sein du pôle « appui à la recherche », actuellement piloté par le directeur d'unité. Ce pôle est encore en voie de structuration, en particulier la nomination d'un animateur devant assurer l'interface entre la direction, les groupes de recherche et les membres du pôle d'appui n'est pas encore faite. Le départ de deux personnels a augmenté la charge de travail et ce très notablement pour les personnels administratifs. Le caractère multisite de SATIE réduit l'efficacité de la mutualisation des compétences des personnels administratifs et techniques au sein du pôle.

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

Le management de la direction de SATIE est excellent. En particulier, sa capacité à favoriser l'adhésion du personnel de toute l'unité à l'identité SATIE est exceptionnelle, dans un contexte multisite, multitutelle, multidisciplinaire. SATIE ne s'est pas doté de tableaux de bord susceptibles de faciliter le pilotage en temps réel et prévisionnel de l'unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le caractère multidisciplinaire de SATIE lui donne l'opportunité de traiter des problématiques de recherche ambitieuses, en lien fort avec des enjeux sociétaux majeurs : la transition énergétique, les mobilités innovantes, la santé, la sécurité et la patrimonialisation. Les verrous scientifiques associés ont été bien identifiés tels que : l'éco-conception, l'accroissement de la densité de puissance et d'énergie, l'intégration des

comportements humains, l'amélioration de la perception de l'environnement, la corrélation multiéchelle et multiphysique. Les compétences disciplinaires établies sont mobilisables pour la réalisation de ce projet scientifique convaincant. De plus, l'unité pourra s'appuyer sur des infrastructures et des équipements de recherche de qualité, ainsi que sur un environnement riche avec le développement du site de Paris-Saclay.

Points à améliorer et risques liés au contexte

La volonté de promouvoir les activités transverses (entre groupes et entre équipes) a conduit à un affichage peu lisible des activités de recherche. Ainsi, la structure opérationnelle et l'animation scientifique s'appuient sur les deux équipes et leurs groupes. L'activité scientifique a été présentée en axes et thèmes, qui viennent se superposer à la structure opérationnelle alors qu'ils relèvent plutôt des orientations scientifiques à mettre en œuvre dans le projet.

Les niches permettant de se différencier vis-à-vis de l'environnement académique national et international ne sont pas identifiées de manière suffisamment précise.

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

Le projet scientifique de l'unité est excellent. Les verrous scientifiques sont bien identifiés. Les compétences disciplinaires mobilisables et la volonté de travailler aux interfaces sont réunies pour les adresser de manière convaincante. Le positionnement vis-à-vis des compétiteurs nationaux et internationaux n'est pas identifié de façon suffisamment précise.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

A – Recommandations concernant les produits et activités de la recherche

L'unité doit intensifier les actions de transfert vers l'industrie, en particulier via les licences de brevets et la création de start-up.

Les financements obtenus à travers l'ANR et le FUI connaissent un net fléchissement et cette tendance se maintient, voire s'accroît. L'unité doit s'appuyer sur les cellules Europe de ses tutelles pour accentuer son implication dans les projets européens afin de faire face à cette menace.

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

L'unité est encore dans une phase transitoire de transformation à deux titres, d'une part vis-à-vis de la poursuite de l'intégration des personnels de l'IFSTAR et de l'ex-équipe ACCIS et d'autre part du fait du déménagement du site de Cachan.

La structuration opérationnelle actuelle en équipes et groupes est efficace. L'intégration de l'équipe TEMA issue de l'IFSTAR a porté ses fruits au cours de la période précédente : elle est suffisamment avancée pour engager une réflexion sur une fusion de ce groupe au sein des trois autres groupes du pôle CSEE.

Compte tenu de sa taille actuelle, de son caractère multisite et multitutelle, l'unité doit se doter d'un tableau de bord pour un pilotage prospectif de ses ressources propres ainsi que d'un outil efficace de collecte des publications.

Compte-tenu de l'insuffisance du nombre de personnels d'appui technique à la recherche, l'unité a intérêt à différencier les moyens expérimentaux dont elle dispose en plateformes (avec une possibilité d'ouverture vers l'extérieur) et équipements expérimentaux ou logiciels dédiés. Cela lui permettrait de prioriser plus facilement la mobilisation et la mutualisation des moyens humains nécessaires.

Le suivi des habilitations, notamment les habilitations électriques, pour les personnels permanents comme pour les doctorants et CDD doit être fait de manière systématique et tracé, pour garantir la formation à la prévention des risques.

La réflexion sur les modalités de « bris du plafond de verre » pour les chercheuses, enseignantes-chercheuses et personnel d'appui à la recherche doit être intensifiée au sein de l'unité. Une réflexion sur une plus grande parité dans les responsabilités d'équipes et de groupes doit être entamée.

Le comité recommande d'étudier la faisabilité d'une association de doctorants de SATIE pour qu'ils profitent de la richesse de l'environnement multidisciplinaire.

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

L'unité doit être très proactive dans le suivi de la phase finale du chantier de construction des nouveaux locaux à Saclay afin de s'assurer de la conformité au cahier des charges auquel elle a contribué.

L'animation scientifique sur les thématiques intergroupes et interéquipes doit être intensifiée pour favoriser la trajectoire visée par le projet scientifique. Les leviers dont dispose la direction (les contrats doctoraux sur allocations ministérielles, les contrats doctoraux sur financements PIA, le financement mutualisé issu du prélèvement sur les contrats) doivent également être mobilisés pour inciter aux interactions intergroupes et interéquipes.

ANALYSE ÉQUIPE PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Composants et Systèmes pour l'Énergie Électrique (CSEE)

Nom du responsable : M. François COSTA

DOMAINE D'ACTIVITÉ DE L'ÉQUIPE

L'équipe CSEE développe des activités de recherche qui s'étendent des matériaux et des composants jusqu'aux dispositifs et aux systèmes, dans le cadre de défis sociétaux que constituent l'électromobilité et la gestion durable des énergies renouvelables. L'équipe est structurée en quatre groupes de recherche : Électronique de Puissance et Intégration (EPI), Matériaux Magnétiques pour l'Énergie (MME), Systèmes d'Énergie pour les Transports et l'Environnement (SETE) et Technologies pour une ÉlectroMobilité Avancée (TEMA). Les travaux de recherche de l'équipe adressent 3 thématiques : matériaux et procédés pour la conversion de l'énergie électrique, systèmes de conversion de l'énergie électrique, contraintes d'usage des dispositifs de conversion de l'énergie électrique.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

	E1	
	Composants et Systèmes pour l'Énergie Électrique	
Personnels en activité	Nombre au 30/06/2018	Nombre au 01/01/2020
Professeurs et assimilés	7	7
Maîtres de conférences et assimilés	19	18
Directeurs de recherche et assimilés	2	2
Chargés de recherche et assimilés	6	6
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...		
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur		
ITA-BIATSS autres personnels cadre et non cadre EPIC...		
Sous-total personnels permanents en activité	34	33
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres	41	
<i>dont doctorants</i>	40	
Autres personnels non titulaires		
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	41	
Total personnels	75	33

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	Composants et Systèmes pour l'Énergie Électrique
Journaux / Revues	
Articles scientifiques	235
Articles de synthèse / revues bibliographiques	3
Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)	9
Ouvrages	
Direction et coordination d'ouvrages scientifiques / édition scientifique	6
Chapitres d'ouvrage	8
Colloques / congrès, séminaires de recherche	
Éditions d'actes de colloques / congrès	5
Articles publiés dans des actes de colloques / congrès	320
Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche	
Organisation de colloques / congrès	15
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	21
Plateformes et observatoires	6
Autres produits propres à une discipline	
Créations artistiques théorisées	
Mises en scènes	
Films	1
Activités éditoriales	
Participation à des comités éditoriaux (journaux scientifiques, revues, collections, etc.)	11
Direction de collections et de séries	1
Activités d'évaluation	

Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques (relecture d'articles / reviewing)	200
Évaluation de projets de recherche	92
Évaluation de laboratoires (type Hcéres)	10
Responsabilités au sein d'instances d'évaluation	10
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives	
Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, banque mondiale, FAO, etc.)	5
Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)	19
Contrats avec les collectivités territoriales	6
Contrats financés dans le cadre du PIA	13
Contrats financés par des associations caritatives et des fondations (ARC, FMR, FRM, etc.)	1
Post-doctorants et chercheurs séniors accueillis	
Post-doctorants	20
Chercheurs séniors accueillis	16
Indices de reconnaissance	
Prix	6
Distinctions	
Appartenance à l'IUF	
Responsabilités dans des sociétés savantes	oui
Invitations à des colloques / congrès à l'étranger	32
Séjours dans des laboratoires étrangers	10

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe CSEE développe des activités de recherche pertinentes visant l'excellence en lien étroit avec des partenariats académiques (University College Cork, Irlande, Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica, Turin, Université Catholique de Louvain, Belgique, National Taiwan University) ou industriels stratégiques (Mitsubishi Electric, Renault, Valeo, Safran, Alstom), permettant de se positionner sur des thématiques du Génie Électrique très actuelles et variées (matériaux et procédés, composants et systèmes de conversion, CEM et vieillissement, durée de vie). L'augmentation de la densité de puissance dans les convertisseurs statiques grâce à la montée en fréquence et aux technologies d'intégration est une action pertinente et au cœur des attentes scientifiques et des applications industrielles (ex : enfouissage des circuits actifs et passifs dans les PCB de puissance). Ces activités s'appuient aussi sur des réalisations expérimentales de grande qualité (prototypes de machines électriques, convertisseurs à composants grand gap), dont certaines sont valorisées via des plateformes (plateformes Matériaux Magnéto-électriques, intégration et CEM en électronique de puissance, Énergie renouvelables), avec une maîtrise des techniques d'instrumentation et de mesure. Les membres de l'équipe sont fortement impliqués dans des projets collaboratifs nationaux et internationaux (12 projets ANR, 4 projets FUI, 2 ADEME, un projet H2020). Leur participation à différents GDR (GdR SEEDS, EMR) est aussi remarquable et permet de renforcer la transversalité des approches scientifiques développées.

Avec un total de 5,3 publications et un ratio de 2,2 revues internationales par chercheur (ETP) et par an, la production académique de l'équipe est excellente, et démontre son rayonnement international. Le comité note enfin une activité éditoriale et d'expertise exceptionnelle et très soutenue permettant d'être en prise avec les évolutions rapides du domaine.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Les actions sont pertinentes et donc en concurrence parfois féroce à l'échelle mondiale ; particulièrement sur les actions technologiques (technologie d'intégration), certains compétiteurs à l'échelle européenne et mondiale disposant de moyens technologiques de pointe. Dans ce contexte, il y a un risque que l'activité de recherche et la production scientifique soient pénalisées par des limites technologiques des plateformes « maison » en comparaison d'investissements lourds réalisés par la R&D européenne et internationale.

Appréciation sur la production, le rayonnement et l'attractivité

La production scientifique de l'équipe CSEE est excellente ; le rayonnement à l'international, l'activité éditoriale et autres points de saillances sont des éléments que l'on qualifiera d'excellents, voire exceptionnels. Le même constat est fait en ce qui concerne le grand nombre de contrats institutionnels, lequel reflète la notoriété de l'équipe dans ses points de forces et ses particularités comme la conception de machines électriques non conventionnelles et le développement de matériaux magnétiques.

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	8
Brevets déposés	8
Brevets acceptés	6
Brevets licenciés	
Interactions avec les acteurs socio-économiques	
Contrats de R&D avec des industriels	42
Bourses Cifre	14
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	1
Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation	3
Expertise juridique	
Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation	
Produits destinés au grand public	
Émissions radio, TV, presse écrite	6
Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.	10

Produits de médiation scientifique	oui
Débats science et société	7

Points forts et possibilités liées au contexte

Un nombre conséquent de contrats industriels (42) sur la période de référence (notamment avec SAFRAN, Mitsubishi Electric) constitue une marque de bonne interaction avec le monde économique.

L'activité contractuelle est très fournie, dynamique et pertinente avec les axes de recherche, à l'image par exemple de contrats de recherche en partenariat avec Safran et Renault (intégration, CEM). Les actions nombreuses de vulgarisation (émissions de radio, interviews de journaux, conférences en ligne) sont à souligner.

Points à améliorer et risques liés au contexte

L'activité de vulgarisation, bien que de grande qualité, n'est plutôt le fait que d'un nombre assez restreint de personnes.

Bien que l'activité partenariale soit riche et les actions de recherche amont importantes, il n'y a aucun projet de création de startup issue de l'équipe qui ne soit porté sur la période.

En lien avec des actions technologiques nécessaires pour conduire le projet, il manque un positionnement clair et précis des actions de l'équipe par rapport à une concurrence rude à l'échelle internationale.

Les études menées sur la fiabilité des nouveaux composants actifs sont essentiellement menées dans le cadre de projets collaboratifs. Il n'y a pas d'actions partenariales fortes avec l'industrie, ce qui peut limiter l'accès anticipé aux nouvelles technologies. Cet accès privilégié est pour l'instant mis en place via des projets collaboratifs auprès d'industriels utilisateurs et intégrateur de nouveaux composants, mais l'unité a les atouts méthodologiques et techniques pour obtenir un accès aux nouveaux composants directement auprès des fondeurs.

Enfin, le fort taux de contrats industriels a peu d'impact sur la valorisation de la propriété intellectuelle (6 brevets acceptés, aucune mention de brevet licencié). De plus, il faut veiller au maintien de l'équilibre avec les activités de recherche plus académique afin de soutenir le ressourcement scientifique.

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

L'équipe a une activité contractuelle excellente mais aussi un fort engagement médiatique et de vulgarisation. Il est en bonne prise avec le monde industriel et donne une visibilité certaine à ses travaux de recherche. Il y a des opportunités en matière de valorisation de la recherche qui ne sont pas exploitées que cela soit par la propriété intellectuelle ou la création d'entreprises.

Le risque principal en lien avec l'activité de contrats industriels est la surcharge au détriment des activités de recherche plus académique.

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.	1

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)	13
Nombre d'HDR soutenues pendant la période	4
Nombre de doctorants	53/an
dont doctorants bénéficiant d'un contrat spécifique au doctorat	53/an
Nombre de thèses soutenues	69
Durée moyenne des thèses	40 mois
Stagiaires (BTS, M1, M2)	
Labellisation nationale ou internationale des formations (Erasmus Mundus p ex.)	

Points forts et possibilités liées au contexte

La formation par la recherche est de bonne qualité. On relève que 100 % de doctorants formés ont un emploi, dont 80 % avec un contrat à durée indéterminée. Pour 69 thèses soutenues, deux démissions de thèse seulement sont déclarées sur la période, ce qui est un élément très positif. La durée moyenne des thèses de 40 mois traduit un très bon encadrement dans la tendance actuelle de la majorité des unités du Génie Électrique. Le ratio des HDR est très favorable à un bon encadrement en formation pour la recherche. L'équipe devrait encore pouvoir accueillir davantage de doctorants et dispose de moyens expérimentaux adaptés pour la conduite des thèses dans les meilleures conditions.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Il existe un déséquilibre entre les HDR de l'équipe vis-à-vis du taux d'encadrement des doctorants, certains n'ont aucun encadrement en cours, d'autres plus de trois.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le nombre de doctorants, leur production scientifique, le taux d'encadrement des doctorants par HDR traduisent une excellente implication de l'équipe dans la formation par la recherche.

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	20 %
Ratio femmes/hommes parmi les enseignants-chercheurs et chercheurs de l'équipe	11,00 %
Ratio femmes/hommes parmi les docteurs et doctorants de l'équipe	30 %
Ratio femmes/hommes aux postes de responsabilité de l'équipe (direction, sous-direction de l'équipe, etc.)	

Points forts et possibilités liées au contexte

La structuration de l'équipe en groupes donne une excellente visibilité des activités menées au profit de thèmes transversaux, et s'accompagnent de multiples collaborations intergroupes qui sont également favorisées par l'appartenance simultanées de deux enseignants-chercheurs à deux groupes (MME /SETE et SETE /EPI).

Le comité souligne aussi l'intégration réussie de l'équipe TEMA (Ex équipe LTN de l'IFSTAR qui a rejoint le SATIE au début du quinquennat) qui ont renforcé notamment les activités sur le vieillissement et la robustesse des composants de puissance.

Le comité a pu noter une première collaboration effective et réussie entre les équipes CSEE et SIAME faisant intervenir les groupes SETE/TEMA/MOSS.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le comité estime que la forme retenue pour présenter les activités de l'équipe CSEE, mélangeant les axes, les thèmes scientifiques et les groupes en réduit la lisibilité.

La représentation des femmes dans l'équipe correspond au ratio de la communauté nationale mais aucune n'a de responsabilité d'animation ou de direction au sein de l'équipe.

Bien que certaines actions pluridisciplinaires soient bien identifiées dans l'équipe, peu de collaborations existent avec l'équipe SIAME, il y a ici un risque de perte de cohésion interne.

Il convient de veiller à ce que la charge croissante liée à la complexité administrative et la très forte implication dans la formation ne nuisent pas à l'activité de recherche. Ce point a été relevé à raison dans l'analyse SWOT.

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

L'organisation de l'équipe en groupes, son management et son animation scientifique sont d'un très bon niveau. L'ambiance et la convivialité sont excellentes et l'appartenance à l'équipe est fortement ancrée et partagée. Plusieurs thèmes de recherches collaboratives avec le groupe MOSS de l'équipe SIAME sont clairement identifiés et pourraient contribuer à la dynamique de synergie entre les équipes.

La structuration en axes, thèmes et groupes n'apporte pas de pertinence supplémentaire et gagnerait à être simplifiée.

Enfin, une certaine vigilance devra s'installer pour ce qui est de la parité H/F, notamment vis-à-vis de la prise de responsabilités dans les groupes et/ou au niveau de l'équipe.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La construction du projet s'inspire fortement des enjeux sociétaux actuels à l'image des défis sur lesquels s'articulent les trois axes présentés (Gestion optimale de l'énergie électrique dans les transports et le bâtiment, Accroissement de la densité de puissance et d'énergie et de la fiabilité dans les convertisseurs statiques et électromécaniques, Éco-conception). Les actions ciblées sont ambitieuses par les verrous à attaquer et réalistes par leurs ancrages dans les domaines de compétences de l'équipe, les plateformes existantes et les écosystèmes impliqués.

La stratégie partenariale sur projets mise en place, conduit à une participation accrue aux programmes nationaux et internationaux impliquant des chercheurs étrangers et des cotutelles de thèse.

Grâce à une utilisation judicieuse sur des fonds mobilisés en interne, des projets scientifiques émergents et/ou exploratoires ont renforcé la capacité de l'unité à développer des projets de plus grande envergure via l'ANR ou le FUI. Les opportunités résultant des nouvelles structurations des centres de recherche

de proximité sont saisies de manière très judicieuse à l'instar du projet « convertisseur multicellulaire pour chaîne de traction basse tension » développé avec le GeePS. Un projet de collaboration est aussi en gestation avec IPANEMA sur les techniques de caractérisation.

Les actions mettent en avant des synergies intrinsèques à l'équipe et s'appuient sur beaucoup de compétences acquises et affirmées. L'implantation sur le site de Saclay avec de nouvelles plateformes mutualisables augure des partenariats locaux féconds en matière de modélisation et conception multi-physique notamment avec l'institut Farman et le labex LaSIPS. La visibilité sera renforcée via : OpenLab PSA@PSA, les ITE VEDECOM et EFFICACITY, le colloque bisannuel WTE (workshop pour la transition énergétique).

Le haut niveau d'expertise acquis de longue date sur la caractérisation et l'analyse des modes de défaillance et du vieillissement des composants de puissance, ainsi que les procédés expérimentaux et de caractérisation mis au point permettent d'inscrire le projet dans un contexte international dynamique, où l'équipe CSEE continuera d'apporter des contributions significatives.

L'écoconception traite du matériau, du composant et de l'usage. Elle est par nature un liant entre l'axe Gestion optimale de l'énergie et l'axe Accroissement de la densité de puissance et d'énergie et de la fiabilité. Ainsi, les processus d'optimisation et de conception seront alimentés par des modèles de vieillissement de fiabilité. La nature des verrous à attaquer est potentiellement génératrice d'innovations qui pourraient profiter aux trois axes.

Points à améliorer et risques liés au contexte

L'axe Gestion optimale de l'énergie électrique est en forte prise avec les enjeux sociétaux où les facteurs humain et sociétal sont une entrée fondamentale dans l'expression des contraintes, des objectifs et des comportements. La prise en compte de l'humain dans les systèmes en est sans aucun doute un élément essentiel. Cet aspect fondamental, sous forme de méthodologie, de collaborations avec les SHS et d'actions à entreprendre, n'est pas suffisamment développé. Notons qu'à cet effet, deux chercheurs de l'IFSTAR ont rejoint SIAME.

Dans le rapport d'auto-évaluation de l'équipe, il y a lieu toutefois de distinguer les verrous des défis ou encore des méthodes d'attaque du verrou.

Les 3 actions du projet (Gestion optimale de l'énergie électrique dans les transports et le bâtiment, Accroissement de la densité de puissance et d'énergie et de la fiabilité dans les convertisseurs statiques et électromécaniques, Éco-conception) ont souvent des recoupements, ce qui est positif, vis-à-vis des problématiques notamment en matière de modélisation et d'algorithmes d'optimisation et de méthodes de simulation. Il y a matière donc à expliciter plus les synergies et les mutualisations entre ces trois axes qu'elles soient dans les concepts ou bien dans les plateformes.

La structuration du projet en trois axes n'est pas vraiment suivie d'une priorisation des ressources humaines et financières.

Le positionnement par rapport aux actions de recherche nationales et internationales n'est pas expliqué, de même, il manque un objectif qualitatif sur les verrous visés.

L'effet « vitrine » du site de Saclay est susceptible de nuire à la visibilité des activités des autres sites sur des sujets connexes ou communs.

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

La construction du projet s'inspire fortement des enjeux sociétaux actuels à l'image des défis sur lesquels s'articulent les trois axes présentés. Les actions ciblées sont ambitieuses par les verrous à attaquer et réalistes par leurs ancrages dans les domaines de compétences de l'équipe, les plateformes existantes et les écosystèmes impliqués. Dans la compétition internationale, le projet de l'équipe s'appuie avantageusement sur le potentiel de synergies qu'offrira le Plateau de Saclay à l'horizon 2020.

Le site de Saclay risque de constituer un écueil à la logique multi-site qui, jusqu'ici, a bénéficié au SATIE. Il faudra pouvoir maintenir les liens fonctionnels entre les écosystèmes territoriaux, dont la vitrine sera le site de SACLAY, avec les autres sites de l'équipe qui travailleront dans des domaines connexes à intersection non nulle.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

A – Recommandations concernant les produits et activités de la recherche

L'activité de vulgarisation devra être maintenue malgré le départ à la retraite d'un chercheur fortement productif. La valorisation par l'innovation est en retrait dans le bilan et doit faire l'objet d'une attention particulière. Il faut à cet effet s'appuyer sur les structures des tutelles dédiées à cet effet mais aussi profiter des collaborations avec les ITE pour lesquels l'innovation est au centre du modèle économique. Enfin, il faudra renforcer les groupes en baisse de ressources en ETP en favorisant des collaborations internes.

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

L'équipe doit susciter et encourager la prise de responsabilité des enseignantes-chercheuses, et mettre en place des outils de suivi et de diagnostic de leur place dans l'équipe.

Afin de mieux équilibrer les taux d'encadrement des chercheurs et enseignants-chercheurs HdR, une bonne pratique consiste à favoriser les codirections de thèses, ce qui augmente aussi des collaborations au sein de l'équipe.

Il faut intensifier les activités d'animation scientifique entre groupes internes de l'équipe (CSEE) et les groupes de l'autre équipe (SIAME) car cette dernière constitue un creuset pour l'émergence de nouveaux axes scientifiques.

Enfin, il faudra profiter du déménagement, de la dynamique Paris-Saclay pour renforcer la collaboration pouvant se traduire par une restructuration des groupes sans toutefois perdre de vue la cohésion. L'équipe doit donc se structurer en groupes de recherche en déclinant leurs activités propres. Les contributions aux activités thématiques collaboratives seront ensuite regroupées.

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

Si le projet présente une structuration convaincante par les enjeux visés et par les articulations entre axes, il faudra toutefois veiller à mettre en face des verrous visés les ressources humaines et matérielles adéquates. Les synergies en interne, inter-équipes et partenariales se devront d'être bien pensées pour mutualiser les moyens humains et d'essais.

Le projet devra bien positionner l'équipe par rapport à la recherche locale, nationale et internationale. La gestion optimale des flux d'énergie en présence de charges actives comme le bâtiment dit intelligent et la mobilité électrique nécessitera une collaboration avec les disciplines des Sciences Humaines et Sociales mais aussi amènera à terme à une approche de type « systèmes complexes ». C'est un défi sérieux mais extrêmement porteur. Il faudra donc identifier clairement les collaborations à venir. Des complémentarités seront à exploiter avec des structures telles que le C2N, le GEPS et le L2S, le Synchrotron Soleil, le cluster des mobilités innovantes

Au sein de l'équipe CSEE, et plus particulièrement du groupe EPI, la thématique CEM (Compatibilité ElectroMagnétique) a enregistré le départ de deux enseignant-chercheurs, auquel s'ajoute la prise de fonction de direction à venir d'un troisième enseignant chercheur. Les contributions et l'expertise reconnue de ces personnes ont un fort impact sur l'activité et la visibilité de l'équipe. Il est nécessaire de mener une analyse du projet en fonction de ce changement de situation dans la période à venir.

Équipe 2 : Systèmes d'Instrumentation et d'Analyse Multi-Environnements (SIAME)

Nom du responsable : M. Stéphane SERFATY

DOMAINE D'ACTIVITÉ DE L'ÉQUIPE

L'équipe SIAME développe des activités de recherche qui s'étendent des capteurs et techniques d'imagerie au traitement des signaux et au contrôle de ces systèmes, en passant par leur instrumentation. L'équipe est structurée en deux groupes de recherche : le groupe MOSS (Méthodes et Outils pour les Signaux et Systèmes), dont les travaux sont axés sur le traitement du signal, la commande des systèmes et les problèmes inverses et le groupe II (Instrumentation et imagerie) dont les travaux sont focalisés sur le développement de nouveaux capteurs et de systèmes instrumentaux. Les activités de recherche de l'équipe adressent cinq thématiques de recherche : adéquation algorithmes-architectures-usages ; perception de l'environnement ; analyse des données et des images ; capteurs, biocapteurs et bio-microsystèmes ; contrôle non destructif multimodal.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

	E2	
	Systèmes d'Instrumentation et d'Analyse Multi-Environnements	
Personnels en activité	Nombre au 30/06/2018	Nombre au 01/01/2020
Professeurs et assimilés	15	14
Maîtres de conférences et assimilés	24	24
Directeurs de recherche et assimilés	1	1
Chargés de recherche et assimilés	2	2
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...		
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur		
ITA-BIATSS autres personnels cadre et non cadre EPIC...		
Sous-total personnels permanents en activité	42	41
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres	45	
<i>dont doctorants</i>	42	
Autres personnels non titulaires		
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	45	
Total personnels	87	41

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	Systèmes d'Instrumentation et d'Analyse Multi-Environnements
Journaux / Revues	
Articles scientifiques (internationaux)	236
Articles de synthèse / revues bibliographiques	0
Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)	2
Ouvrages	
Direction et coordination d'ouvrages scientifiques / édition scientifique	5
Chapitres d'ouvrage	9
Colloques / congrès, séminaires de recherche	
Éditions d'actes de colloques / congrès	12
Articles publiés dans des actes de colloques / congrès (internationaux)	296
Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche	
Organisation de colloques / congrès	13
Produits et outils informatiques	
Logiciels	7
Bases de données	2
Outils d'aide à la décision	2
Outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs	
Développements instrumentaux et méthodologiques	
Prototypes et démonstrateurs	10
Plateformes et observatoires	9
Autres produits propres à une discipline	
Créations artistiques théorisées	
Mises en scènes	
Films	4
Activités éditoriales	
Participation à des comités éditoriaux (journaux scientifiques, revues, collections, etc.)	6
Direction de collections et de séries	4

Activités d'évaluation	
Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques (relecture d'articles / reviewing)	200
Évaluation de projets de recherche	180
Évaluation de laboratoires (type Hcéres)	7
Responsabilités au sein d'instances d'évaluation	6
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives	
Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, banque mondiale, FAO, etc.)	10
Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)	16
Contrats avec les collectivités territoriales	5
Contrats financés dans le cadre du PIA	37
Contrats financés par des associations caritatives et des fondations (ARC, FMR, FRM, etc.)	5
Post-doctorants et chercheurs seniors accueillis	
Post-doctorants	10
Chercheurs seniors accueillis	10
Indices de reconnaissance	
Prix	5
Distinctions	2
Appartenance à l'IUF	
Responsabilités dans des sociétés savantes	oui
Invitations à des colloques / congrès à l'étranger	12
Séjours dans des laboratoires étrangers	7

Points forts et possibilités liées au contexte

Le niveau des publications est excellent, tant d'un point de vue quantitatif (1,9 publications dans des revues internationales par an et par Chercheur Temps Plein (CTP) et 2,4 publications dans des congrès internationaux par an et par CTP) que qualitatif (les publications sont en grande part dans des revues phares du domaine (*IEEE Transactions on Signal Processing (SP)*, *on Intelligent Transportation Systems (ITS)*, *on Aerospace and Electronic Systems (AES)*, *on Image Processing (IP)*, *on Geoscience and Remote Sensing (GRS)*, *on Magnetics*, *IEEE Sensors*, *Ultrasonics*, *Informations sciences*, *Automatica*, *Langmuir*) et les conférences de références (IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), IEEE Intelligent Vehicle Symposium (IV), IEEE Sensors, IEEE international Ultrasonics Symposium (IUS)). Les publications de l'équipe SIAME montrent un très bon équilibre entre méthodologie et application. Le niveau des ressources propres de l'équipe est excellent avec 6,9M€ de ressources propres sur la période, dont 25 % sur des projets ANR, 14 % sur des projets FUI et 19 % sur des programmes d'investissement d'avenir (équipex Patrimex, labex Patrima, labex LASIPS, idex Paris-Saclay, ...).

Points à améliorer et risques liés au contexte

Les compétences nécessaires à la maîtrise des différentes étapes de la chaîne de mesure et de traitement des données sont présentes au sein de l'équipe, mais les synergies entre les groupes MOSS et II restent limitées (moins de 5 % de publications communes aux groupes MOSS et II). Le niveau de publication et la très haute qualité des résultats scientifiques sont des leviers propres à hausser encore plus le rayonnement de l'équipe.

.Appréciation sur la production, le rayonnement et l'attractivité

Le niveau de publication est excellent et équilibré entre développements méthodologiques et applicatifs. La participation à des programmes institutionnels est excellente. Le niveau de collaboration entre les groupes MOSS et II est faible alors que cela représente un potentiel scientifique intéressant.

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	12
Brevets déposés	12
Brevets acceptés	10
Brevets licenciés	
Interactions avec les acteurs socio-économiques	
Contrats de R&D avec des industriels	21
Bourses Cifre	9
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	1
Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation	3
Expertise juridique	
Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation	
Produits destinés au grand public	
Émissions radio, TV, presse écrite	7
Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.	10
Produits de médiation scientifique	oui
Débats science et société	

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe SIAME bénéficie d'un environnement très porteur. Les thématiques scientifiques s'appuient sur des plateformes expérimentales et des consortiums soutenus par des acteurs économiques de taille tels que Renault, Thales et s'inscrivent dans les politiques des sites.

L'activité scientifique a eu des retombées sociétales directes : déploiement d'un système d'analyse de foule en espace confiné, développement d'instrumentation dédiée et compacte sur des véhicules routiers, développement de simulateurs (Fokker 100).

Les liens forts de l'équipe avec son environnement se traduisent par : une activité partenariale soutenue (ANR, FUI, PIA) ; un nombre important de brevets acceptés (10) ; le rôle moteur joué par l'équipe SIAME dans le développement ou le pilotage de plateformes d'innovation (European Research Infrastructure for Heritage Science (E-RIHS), Très Grandes Infrastructures de Recherche (TGIR) SOLEIL) ; la proposition de modifications des règlements au Conseil National de la Sécurité Routière.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Certes, l'arrivée de l'équipe SIAME sur le plateau de Saclay, prévue fin 2019, peut permettre de créer de nouvelles opportunités ; cependant, il y a un risque de perte de visibilité au sein d'un environnement très concurrentiel.

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

Les interactions de l'équipe avec l'environnement et l'impact socio-économique sont excellentes.

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.	6
Productions scientifiques (articles, ouvrages, etc.) issus des thèses	
Productions scientifiques (articles, ouvrages, etc.) issus des thèses	Non renseigné
Nombre moyen d'article par étudiant	Non renseigné
Formation	
Nombre de personnes Habilitées à Diriger des Recherche (HDR)	20
Nombre d'HDR soutenues pendant la période	5
Nombre de doctorants	42/an
dont doctorants bénéficiant d'un contrat spécifique au doctorat	42/an
Nombre de thèses soutenues	53
Durée moyenne des thèses	40 mois
Stagiaires (BTS, M1, M2)	
Labellisation nationale ou internationale des formations (Erasmus Mundus p ex.)	

Points forts et possibilités liées au contexte

Avec une quarantaine de doctorants pour une quarantaine de membres permanents, dont 21 ont l'HDR, et une dizaine de soutenances de thèse par an, l'équipe SIAME a un niveau soutenu de formation de doctorants.

L'origine des financements de thèses est diversifiée (contrats doctoraux, contrats doctoraux spécifiques pour normalien, bourses doctorales étrangères, financement sur projet).

Les enseignants-chercheurs de l'équipe sont très fortement impliqués dans des formations de haut niveau (11 formations de niveau master).

La durée moyenne des thèses ne dépasse que légèrement l'objectif des 3 ans, avec une mise en place de compléments de rémunération pour assurer un salaire minimum et couvrir les périodes en débordement des 3 ans.

Le taux d'embauche des doctorants à l'issue de la thèse est de 100 %, ce qui atteste de la qualité des thèses et de leur adéquation avec les attentes industrielles ou académiques. Le suivi des cohortes des doctorants est remarquable.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le nombre de doctorants est en nette diminution (-25 % sur le quinquennat passé). Cette diminution est corrélée à la baisse des sources de financement des thèses, en particulier celles issues de contrats collaboratifs privés.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'encadrement des thèses et le devenir des doctorants sont excellents. L'implication des enseignants-chercheurs dans les formations est excellente.

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	20 %
Ratio femmes/hommes parmi les enseignants-chercheurs et chercheurs de l'équipe	12 %
Ratio femmes/hommes parmi les docteurs et doctorants de l'équipe	30 %
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'intégration de 8 enseignants-chercheurs de l'Université de Cergy Pontoise en 2010 et de 12 enseignants-chercheurs de l'Université Paris-Sud en 2013 a permis de donner à l'équipe SIAME une coloration originale et reconnue malgré un contexte concurrentiel fort. De plus, cela a permis un rééquilibrage au sein de l'équipe entre les deux sections CNU majoritaires (61 et 63).

L'organisation en deux groupes disciplinaires (le groupe MOSS, Méthodes et Outils pour les Signaux et Systèmes, et le groupe II, Instrumentation et imagerie) assure une bonne cohésion dans un contexte multi-sites qui est très bien géré.

L'animation de l'équipe est très bonne avec notamment des réunions régulières (4 ou 5 réunions par an) à l'échelle de l'équipe.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Un grand nombre de permanents de l'équipe SIAME ont de lourdes charges d'encadrement et de gestion de formation : six sont responsables de master, CMI et/ou licences professionnelles, deux sont directeurs de composantes (IUT et UFR), quatre sont chefs ou responsables de département d'IUT, de l'ENS et du CNAM. De plus, un membre permanent est vice-présidente de l'ENS Paris-Saclay chargée des moyens, un est vice-président du conseil scientifique de l'UCP chargé de la recherche et la valorisation puis de la stratégie de l'établissement, un est directeur scientifique à la DGA, et un est le directeur de l'unité. Cette forte implication est très positive mais se fait au détriment d'autres activités.

L'intégration des membres de l'ex-équipe ACCIS (Architectures, Contrôle, Communication, Images, Systèmes) de l'Université Paris-Sud au sein de l'équipe SIAME n'est pas complètement finalisée puisqu'ils n'ont quasiment pas de travaux communs avec les autres membres de l'équipe.

La communication sur l'organisation de l'équipe doit être simplifiée pour être plus lisible à la fois pour les tutelles et pour les partenaires potentiels (académiques ou industriels).

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

L'équipe, localisée sur cinq sites et couvrant des domaines de recherche des sections CNU 61/63, a une très bonne organisation. L'intégration de l'ex-équipe ACCIS n'est pas complètement finalisée, trop peu de travaux communs avec les autres membres de l'équipe ont été initiés.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le projet scientifique de l'équipe SIAME ne présente pas de rupture thématique forte mais il vise à conforter le rôle de leader de l'équipe dans les thématiques où elle a une reconnaissance forte (estimation robuste, problèmes inverses, traitement des images, instrumentation, interaction ondes/matière, ...). Les verrous visés correspondent aux problématiques et aux enjeux sociétaux dans les domaines où l'équipe a déjà une solide expérience (suivi de foule, patrimoine, cosmétique, contrôle non destructif et microsystèmes pour la biologie). L'équipe pourra s'appuyer sur son environnement (Paris-Saclay) et sur les moyens importants fournis par les infrastructures de recherche des différents sites pour mener à bien ses projets, notamment avec le développement de Paris-Saclay.

Points à améliorer et risques liés au contexte

La complémentarité des compétences multidisciplinaires de l'équipe SIAME est parfois sous-exploitée. À titre d'exemple, les travaux réalisés dans des domaines ciblés (perception, CND) ne semblent pas clairement bénéficier des travaux méthodologiques par exemple sur l'estimation robuste ou la fusion d'informations. Certes, le contexte Paris-Saclay peut être un atout mais il peut également apparaître comme un facteur de risque compte tenu de l'environnement très concurrentiel.

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

Le projet scientifique qui s'appuie sur son environnement et sur les moyens importants accessibles est excellent.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

A – Recommandations concernant les produits et activités de la recherche

L'équipe SIAME est encouragée à favoriser les synergies entre les groupes MOSS et II. Pour cela, les cinq thèmes de recherche transverses sont de très bons outils.

Compte tenu de la très grande qualité des résultats de recherche obtenus, l'équipe est encouragée à accroître son rayonnement et son attractivité.

L'équipe doit être vigilante à maintenir sa visibilité et sa spécificité liée à la coexistence équilibrée entre 61^{ème} (groupe MOSS) et 63^{ème} (groupe II) sections. Ceci est d'autant plus important compte tenu du contexte du déménagement sur le plateau de Saclay qui va accroître la concurrence locale.

La très forte implication des enseignants-chercheurs de l'équipe dans les charges administratives doit être maîtrisée pour garantir le maintien du niveau d'encadrement des doctorants et favoriser la recherche de financement afin d'accroître le nombre de thèse dans l'équipe.

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

L'équipe SIAME est encouragée à poursuivre l'intégration des membres de l'ex-équipe ACCIS de l'Université Paris-Sud. Ceci sera facilité par le rapprochement physique lié au déménagement du site de Cachan sur le plateau de Saclay.

L'équipe est également encouragée à rendre plus lisible sa communication en séparant les aspects liés à la structuration de l'équipe (les 2 groupes et les 5 thèmes de recherche transverses aux 2 groupes) des aspects compétences (modélisation et résolution de problèmes inverses, modélisation des interactions multi-échelles, ...) et secteurs d'application (santé, patrimonialisation, mobilités et usages, ...).

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

L'équipe SIAME est encouragée à mettre plus à profit la complémentarité de ses compétences multidisciplinaires. Dans le contexte du déménagement du site de Cachan sur le site de Saclay, les compétences de l'équipe risquent de perdre en visibilité compte tenu de la forte concurrence locale. Il sera donc important d'avoir des supports de communications précis identifiant les spécificités de l'équipe pour maintenir, voire renforcer, son attractivité.

DÉROULEMENT DE LA VISITE

DATES DE LA VISITE

Début : 05 décembre 2018 à 12h00

Fin : 07 décembre 2018 à 14h00

LIEU DE LA VISITE

Institution : SATIE

Adresse : 61 avenue du Président Wilson, 94235 Cachan cedex

DÉROULEMENT OU PROGRAMME DE VISITE

Mercredi 5 décembre

12h00 - 13h00 : accueil du comité, repas

13h00 - 14h00 : réunion de démarrage du comité à huis clos
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres

14h00 - 14h10 : introduction de la visite par le conseiller scientifique Hcéres
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres, représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité

14h10 - 15h25 : présentation du bilan de l'unité par le directeur (Pascal Larzabal)
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres, représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité

15h25 - 15h55 : pause-café

15h55 - 17h10 : présentation du projet de l'unité par le porteur de projet (François Costa)
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres, représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité

17h10 - 18h30 : réunion du comité Hcéres
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres

Jeudi 6 décembre

08h30 - 10h00 : présentation du bilan et du projet de l'équipe SIAME
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres, représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité

10h00 - 10h30 : pause-café

10h30 - 12h00 : présentation du bilan et du projet de l'équipe CSEE
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres, représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité

12h00 - 13h00 : repas

13h00 - 14h00 : réunion du comité avec les représentants des tutelles de l'unité
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres

14h00 - 16h30 : visite de l'unité (par affinité scientifique) : plateformes/réalisations
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres, représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité

16h30 - 18h30 : réunion du comité Hcéres
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres

Vendredi 7 décembre

- 08h00 - 10h15 : rencontre avec les personnels (ou représentants) de l'unité (partage équitable avec les Chercheurs et enseignants-chercheurs statutaires ; ingénieurs, techniciens et administratifs ; doctorants)
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres (sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe)
- 10h15 - 10h30 : pause-café
- 10h30 - 11h30 : réunion du comité avec le directeur et le porteur de projet de l'unité
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres
- 11h30 - 14h00 : réunion du comité à huis clos (café, repas)
Présence : membres du comité, conseiller scientifique Hcéres

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 12 février 2019

N/réf : PPZ/CD/KN/RR 19-033

Objet : DER-PUR200017408 – SATIE - Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Énergie
Réponse au rapport d'évaluation – Observations de portée générale

Monsieur le Directeur,

L'École normale supérieure Paris-Saclay (ENS Paris-Saclay) a pris connaissance du rapport d'évaluation du laboratoire SATIE et remercie vivement le comité d'évaluation dont le travail d'analyse et les recommandations enrichissent la réflexion sur le laboratoire.

Les membres du laboratoire se réjouissent que le comité ait perçu positivement leur positionnement multidisciplinaire et en particulier leur fort potentiel à l'interface des sections 61 et 63 du CNU et qu'il ait identifié les spécificités les différenciant des autres laboratoires du plateau de Saclay.

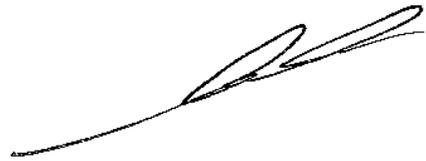
L'ENS Paris-Saclay prête une attention particulière à l'analyse des forces et faiblesses et aux recommandations formulées, en particulier sur le positionnement local et international ainsi que sur l'organisation et la structuration du laboratoire. Le manque d'outils permettant aux tutelles de partager les données de la recherche est particulièrement visible au SATIE compte tenu du nombre de tutelles.

Le déménagement du site de Cachan vers le plateau de Moulon, point soulevé par le comité d'évaluation, est au cœur des préoccupations de l'établissement, qui mesure bien l'impact sur l'activité de ses laboratoires. Depuis 2011, l'ENS Paris-Saclay associe en continu les usagers : expression des besoins en surface et en spécificités techniques des locaux, constitution d'un fonds stratégique mutualisé pour renouveler les équipements scientifiques, mise en place d'une cellule d'accompagnement des personnels, y compris CNRS,

programmation des opérations de déménagement et d'installation en concertation avec les entités.

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

Pour le Président de l'ENS Paris-Saclay

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized, somewhat abstract shape.

Keitaro NAKATANI
Vice-président chargé de la recherche

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)