



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

Section des Unités de recherche

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

Commandes Systèmes

COSYS

sous tutelle des

établissements et organismes :

Institut Français des Sciences et Technologies des

Transports, de l'Aménagement et des Réseaux

(IFSTTAR)

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et

de l'Energie (MEDDE)

Février 2015



Rapport d'évaluation

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

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

Nom de l'unité : Commandes et Systèmes

Acronyme de l'unité : COSYS

Label demandé : UR

N° actuel :

Nom du directeur
(en 2014-2015) : M. Frédéric BOURQUIN

Nom du porteur de projet
(2016-2020) : M. Frédéric BOURQUIN

Membres du comité d'experts

Président : M. Pierre GUILLON, *Université de Limoges*

Experts :

- M. Marc BONNET, *ENSTA*
- M. Christophe BOURDIN, *Université Aix-Marseille*
- M. Ali CHARARA, *Université Technologique de Compiègne*
- M. Van-Dat CUNG, *Grenoble INP*
- M. Cédric DEMEURE, *Thales*
- M. Michel DHOME, *Université Blaise Pascal Clermont Ferrand*
- M. Marc HÉLIER, *Université Pierre et Marie Curie, Paris*
- M. Daniel NELIAS, *INSA Lyon*
- M. Abdallah OUGAZZADEN, *Georgia-Tech Metz*
- M. Pascal POISSON, *ALSTOM*



Mme Corinne ROUMES, *Institut de Recherche en Biologie des Armées*

M. Panos TERZOPOULOS, *EPFL Lausanne, Suisse*

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Marc CHASSERY

Mme Véronique DONZEAU-GOUGE

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

M. Serge PIPERNO, IFSTTAR

M. Dominique MIGNOT, IFSTTAR

Mme Corinne BRUSQUE, IFSTTAR

M. Denis DUHAMEL, École Doctorale SCIENCES, INGÉNIERIE ET ENVIRONNEMENT (SIE), ED 531

M. Benjamin JOURDAIN, École Doctorale Mathématiques et Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication, ED 532



1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le département Composants et Systèmes (COSYS) est l'un des cinq départements mis en place lors de la création de l'IFSTTAR en 2011 qui a vu la fusion entre le LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) et l'INRETS (Institut National de REcherche sur les Transports et leur Sécurité). Le COSYS a été créé en janvier 2013, il regroupe 12 laboratoires issus des deux établissements. C'est le département qui est le plus illustratif de l'IFSTTAR en termes de mixité de composition LCPC et INRETS.

Les champs d'activités du COSYS couvrent un spectre large intégrant de nombreuses disciplines (Modélisation et calcul scientifique, Informatique, Génie mécanique et civil, Énergétique, Électronique, Automatique des systèmes, Psychologie cognitive). Le COSYS a pour mission de réaliser des recherches et des développements dans les domaines de la mobilité des biens et des personnes, des moyens de transports, de leur sécurité, des infrastructures et de leur usage, des grands systèmes urbains.

Le COSYS est donc constitué de douze laboratoires de recherche ; deux laboratoires sont des UMR (le LICIT-Laboratoire d'Ingénierie Circulation Transport avec l'ENTPE, le LTN-Laboratoire des Technologies Nouvelles avec l'UMR SATIE associée à l'ENS Cachan et au CNRS). Un laboratoire est équipe commune avec Inria.

Au 1^{er} juillet 2014, les 219 agents de ce département sont répartis sur plusieurs sites géographiques : Nantes-Bouguenais, Marne-la-Vallée et Bron mais aussi Villeneuve d'Ascq, Rennes, Versailles et Belfort.

Équipe de direction

L'équipe de direction du département est composée du directeur, M. Frédéric Bourquin, d'une directrice adjointe, d'une responsable administrative et d'une assistante. Elle s'appuie sur le comité de direction constitué de l'équipe de direction, de chargés de mission et des directeurs des douze laboratoires. Ce comité de direction se réunit une fois par mois. Un conseil de département constitué du comité de direction et de représentants du personnel est consulté sur la marche et les orientations du département

Nomenclature AERES

Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (ST6),

Sciences pour l'Ingénieur (ST5),

Sciences de l'Homme et de la Société (SHS4-2 Psychologie)



Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité COSYS	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	101	101
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	83	83
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	35	35
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	219	219

Effectifs de l'unité COSYS	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	75	
Thèses soutenues	119	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	41	41

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

Les activités sont organisées autour des quatre grands axes de l'IFSTTAR : (i) Inventer la mobilité durable ; (ii) Adapter les infrastructures ; (iii) Maîtriser les risques naturels et les impacts environnementaux et (iv) Penser et aménager les villes et les territoires. Dans ce cadre, le COSYS a organisé ses activités scientifiques autour de quatre thématiques :

- Gestion et optimisation de la mobilité
- Technologies clés de la mobilité
- Infrastructures et bâtiments intelligents
- Ville numérique et sensible.

Le niveau global observé des activités du COSYS, en référence à tous les indicateurs (production scientifique, contrats, implication des personnels, etc.) est bon et ceci d'autant plus que les laboratoires de ce département



viennent de vivre la réorganisation de l'établissement IFSTTAR et se trouvent placés dans un contexte défavorable en termes d'effectifs et de budget ; contexte qui pénalise le département dans son action pour améliorer la synergie entre les activités et pour définir avec clarté la stratégie du futur.

La stratégie proposée pour l'avenir s'inscrit dans la continuité des travaux en cours, mais tient compte des contraintes budgétaires imposées par les tutelles et de la structuration actuelle des départements (créés avec la volonté de ne pas modifier le contour des laboratoires) qui va certainement devoir évoluer.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le département possède d'importants moyens d'expérimentation. Le spectre des compétences de ses membres est très large et en bonne adéquation avec les exigences des domaines étudiés. La présence de chercheurs de qualité est une chance que doit saisir le COSYS pour asseoir sa réputation internationale.

Ses résultats de recherche académique sont essentiellement concrétisés par des publications dans des revues scientifiques de bon niveau et par des brevets. Le COSYS est un acteur majeur dans plusieurs projets d'envergure nationale en particulier autour de la route du futur (R5G) du ferroviaire (RAILENIUM, S2R) et SENSE-CITY. Les compétences en termes d'expérimentation, d'expertise et de R&D du département sont reconnues nationalement et se manifestent par une bonne présence des laboratoires du COSYS dans les projets de R&D nationaux (ANR, PIA) et régionaux et par une importante participation à l'expertise notamment auprès des industriels et pour les services étatiques.

Il y a une bonne implication dans la formation par la recherche, mise en évidence par l'encadrement des doctorants et la participation à de nombreuses écoles doctorales (ceci étant justifié par la distribution géographique des laboratoires de COSYS).

Les laboratoires du COSYS ont un rôle actif dans les projets régionaux (CPER), une très bonne implantation locale et une participation active dans les réseaux nationaux.

La direction du département COSYS a une bonne vision sur la stratégie scientifique du futur et sur les moyens à déployer pour la mettre en place (proposition cependant non encore validée par les autres instances de l'Institut, direction et direction scientifique).

Points faibles et risques liés au contexte

Sur la période couverte par cette évaluation, les laboratoires du COSYS ont vécu, outre la réorganisation de l'établissement IFSTTAR, un contexte défavorable en termes d'effectifs et de budget ce qui pénalise le département dans son souci d'une part d'améliorer la synergie entre les activités et d'autre part de définir avec clarté la stratégie du futur.

Le large spectre de compétences des laboratoires et la diversité des domaines de recherche entraînent une certaine dispersion des efforts au regard des effectifs disponibles et des ambitions exprimées. Selon les laboratoires, la valorisation technique (expertise) croisée avec une valorisation scientifique peut entraîner un faible niveau de publications.

La synergie entre les différents laboratoires du COSYS (trop de doublons), est insuffisante. Ceci est probablement lié à la jeunesse de la structure, à la dispersion géographique et à des environnements de recherche variés. Il existe un déséquilibre, en termes d'effectifs et de moyens, entre certains thèmes de recherche.

La concentration de la recherche au niveau national affaiblit une présence qui pourrait être améliorée aux niveaux européen et international. Les collaborations sont faibles aux niveaux européen et international; la visibilité des chercheurs au niveau international, sauf à quelques exceptions, est insuffisante.

Le contexte de réduction de la dépense publique réduit les marges de manœuvre. L'évolution dommageable des effectifs, incluant le départ de cadres seniors avec la perte potentielle de leur expérience risque d'affecter la visibilité du département mais peut aussi être une chance pour qu'il se restructure et se positionne ainsi mieux dans de nouveaux domaines. La mise à disposition du personnel dans les IRT (Institut de Recherche Technologique) et les ITE (Institut pour la Transition Énergétique) peut devenir un risque si elle n'est pas maîtrisée.



Recommandations

Le comité préconise :

- d'affirmer clairement les objectifs et la stratégie du département; de prioriser les actions tout en tenant compte des incertitudes liées notamment à l'évolution des contextes économiques et concurrentiels ;
- de réorganiser les activités scientifiques pour supprimer les doublons et pour faciliter la complémentarité entre les futurs laboratoires issus de cette nouvelle organisation, ainsi que la complémentarité avec les autres départements de l'IFSTTAR ;
- d'adosser très fortement les activités des équipes concernées autour de l'utilisation des grands équipements dont le département dispose. L'utilisation de ces grands équipements doit être promue au niveau international, aussi bien dans le monde académique que dans le monde économique ;
- d'accroître le rayonnement et la visibilité scientifique aux plans régional, national, européen et international ;
- de conforter le lien avec la recherche académique, notamment dans les domaines où l'IFSTTAR n'est pas réellement leader,
- de développer le programme d'échange de chercheurs avec les instituts de recherche européens et internationaux.

Le comité recommande que, les objectifs de la direction de COSYS étant affirmés, les actions soient priorisées dans le temps et conduites en informant et en y associant l'ensemble des personnels. Ce n'est qu'en signifiant très clairement les thématiques d'excellence du COSYS, en réduisant son spectre, que le département deviendra plus visible, notamment à l'international.

Réponse aux points d'attention de l'établissement IFSTTAR

1. Le COSYS est positionné à l'interface entre les SPI et les STIC avec une composante en psychologie cognitive ; son large spectre scientifique lui confère une position intéressante, originale et unique en Europe. Cependant, les actions à l'international et en Europe sont plus le fruit d'initiatives individuelles ou de laboratoires que le fruit d'actions concertées et pilotées.
2. Le COSYS est en pleine mutation après une fusion récente des équipes des deux établissements fondateurs. L'organisation actuelle du département tient compte de cette histoire, plus que d'un réel projet ; elle doit évoluer pour offrir une meilleure convergence entre les thématiques scientifiques en associant à ce processus les personnels et en améliorant la communication interne. Cela permettra de réduire la redondance entre les différents laboratoires, ou la redondance avec ce qui peut se passer dans les autres départements de l'IFSTTAR.
3. La dispersion géographique du COSYS sur plusieurs sites explique le grand nombre d'écoles doctorales auxquelles il est affilié. Bien que le processus de rapprochement soit initié notamment avec Inria, le CEA, l'ENS Cachan et le CNRS, l'association avec d'autres acteurs est encore trop modeste ; l'association avec les laboratoires académiques doit être renforcée et confortée.
4. Le bilan « recherche et expertise » montre des succès incontestables notamment dans les réponses aux appels régionaux, nationaux, quelquefois européens ou internationaux ainsi que dans les réponses aux besoins du monde socio-économiques (contrats avec les grands groupes, création de « startup »...)
5. Le COSYS est préoccupé par la diminution annoncée des effectifs. Cependant la direction du département a présenté un plan (NON ENCORE VALIDÉ PAR LES INSTANCES DE L'IFSTTAR au terme du comité de visite du 5-Fév-2015) de développement scientifique et organisationnel cohérent et ambitieux qui prend bien en compte les différentes contraintes qu'elle aura à gérer.



3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le COSYS allie activités traditionnelles et innovations en rupture. Les travaux d'ensemble du COSYS sont fortement influencés par les actions menées dans le cadre de l'expertise, l'appui aux pouvoirs publics ou toute autre activité en relation avec l'environnement socio-professionnel.

Les travaux de recherche s'appuient fortement sur la modélisation physique et numérique, sur l'intégration entre mesures et modèles. Les contributions scientifiques des laboratoires sont nombreuses et sont présentées sans exhaustivité plus loin dans ce rapport.

Les équipes du COSYS sont impliquées dans de nombreux domaines de recherche. Dans l'ensemble, les champs scientifiques couverts sont vastes et un effort est nécessaire pour éviter une trop grande dispersion et pour regrouper des activités parfois identiques conduites dans des laboratoires différents de par leur origine institutionnelle ou leur positionnement géographique.

Le COSYS possède des plateformes et des moyens expérimentaux lourds. Ces moyens lui procurent un avantage non-négligeable et lui permettent de s'insérer facilement dans des recherches à l'échelle nationale (plusieurs projets ANR, participation aux GIS, projets du PIA) et aux projets soutenus par les industriels et aussi européens (participation à des REX).

La production et la qualité scientifiques du COSYS varient entre chaque laboratoire et à l'intérieur de chaque laboratoire en fonction des moyens disponibles, de leur structure et de leur histoire, de l'environnement scientifique immédiat et des opportunités. On note, sur la période couverte par cette évaluation et par an, une moyenne de 110 articles dans les revues à comité de lecture et la prise de 6 brevets. Les principaux résultats scientifiques du département sont publiés dans des revues de bon niveau dans leur domaine respectif («IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems », « Reliability Engineering & System Safety », ...).

Appréciation synthétique sur ce critère

La production scientifique est globalement bonne bien que hétérogène suivant les laboratoires.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le large spectre de compétence des laboratoires et la diversité des domaines de recherche entraînent une dispersion des efforts. La présence des personnels du COSYS dans les environnements variés de recherche (UMR, différents sites) est aujourd'hui un frein à la synergie des équipes au sein du département. La concentration de la recherche au niveau national, bien que fructueuse, a pour conséquence une présence trop timide au niveau européen et international. Au plan européen, on constate une multiplicité de participation à des réseaux existants sans connaître avec précision le degré d'implication des acteurs du département. Au niveau international cette implication est aussi opaque.

Le rôle joué par les équipes du COSYS impliquées dans ces projets n'est pas clairement explicité. Cependant, les montants des contrats de recherche européens attribués aux équipes du COSYS conduisent à penser qu'aucun projet n'est coordonné dans son ensemble par le département mais que son origine est due à l'initiative des laboratoires, voire à l'initiative personnelle de chercheurs.

Les agents de l'unité COSYS jouent un rôle important dans les réseaux scientifiques et techniques nationaux. Ils sont également très présents dans les associations et les commissions scientifiques et techniques et occupent des positions visibles et importantes (président, secrétaire, animateur du groupe...). Ils sont aussi actifs dans l'organisation des manifestations scientifiques nationales et font également en sorte de faire du lobbying à l'échelle européenne.

Peu d'invités scientifiques ont été accueillis et peu de chercheurs du département ont réalisé un séjour longue durée dans un laboratoire étranger. Une politique commune d'échange de chercheurs, dans le contexte d'une ouverture à l'international, mérite d'être mise en place et encouragée.



Entre 2010 et 2014, quelques chercheurs ont été sollicités en tant que conférenciers invités en France et à l'étranger. Certains chercheurs ont également organisé ou co-organisé des manifestations internationales et quelques-uns sont membres des comités de lecture de revues. En revanche, la participation des agents aux manifestations internationales n'est pas mentionnée, ce qui ne permet pas au comité d'experts de commenter l'ampleur et la qualité de ces participations. Il est à noter qu'en 2013, le COSYS a reçu le prix de l'article le plus influent de la décennie en *Computer Vision*.

Les relations avec le monde académique sont très hétérogènes en fonction des laboratoires. Il conviendrait sans doute de mieux préciser ces relations et d'établir des collaborations moins touffues, moins hétéroclites mais plus fortes, notamment dans les domaines où le COSYS manque de force (du à la baisse des effectifs, par exemple).

Appréciation synthétique sur ce critère

L'implication des équipes du COSYS dans les projets de recherche au niveau national est bonne. En revanche, malgré la présence de certaines pépites de renommée internationale, les projets de recherche européens et internationaux sont peu nombreux, ce qui nuit au rayonnement des équipes au-delà des frontières.

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

D'une manière générale, et pratiquement pour l'ensemble des thématiques du COSYS, il est clair que le département est reconnu comme un acteur de recherche public incontournable dans la majorité de ses domaines de compétence.

La participation des laboratoires du COSYS aux programmes de recherche institutionnels (ANR, FUI, projets nationaux) procure des occasions intéressantes pour collaborer avec des EPST (Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique), des EPIC (Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial), des agences nationales ou des industriels (EDF, Total...). Il demeure toutefois difficile d'apprécier l'impact concret de ces collaborations.

L'implication via les participations multiples (conventions industrielles, PIA CPER, FEDER, etc.) ne donne lieu qu'à de faibles montants qui correspondent très souvent aux activités d'expertise ou à la réalisation d'essais. Parmi ces projets, certains n'ont pas un caractère de R&D proprement-dit, mais contribuent au développement du savoir-faire des équipes et rentabilisent les investissements du département.

Pendant la période d'évaluation, le département a signé 99 contrats industriels privés, dont 86 sous sa responsabilité directe, ce qui a contribué à 9 % de son chiffre d'affaires total qui est de 59,8 millions d'euros compatibles par l'institut (IFSTTAR). Si le montant absolu de ces contrats est loin d'être négligeable, il ne représente que moins de dix pour cent du chiffre d'affaires du département, le restant correspondant à des financements de projets nationaux publics ou européens. Ces projets ont concerné les quatre grandes thématiques avec des parts financières comparables (gestion et optimisation de la mobilité pour 25 %, technologies clés pour la mobilité pour 35 %, infrastructures et bâtiments intelligents pour 16 %, ville numérique et sensible pour 24 % ce qui inclut le financement du projet national Sense-City d'un montant de 9 millions d'euros).

COSYS affiche une trentaine de travaux d'expertise par an, le même nombre de nouveaux contrats industriels et une dizaine de bourses CIFRE. Le niveau et la notoriété des expertises auxquelles les membres du COSYS contribuent sont très bons. Ces expertises sont dispensées auprès des autorités nationales et régionales, ou bien auprès des grands industriels présents en France et aussi à l'international en ce qui concerne les métros automatiques. Le nombre de rapports d'expertises produits pendant la période d'évaluation confirme cette caractéristique forte du COSYS.

Trois start-up ont été créées et cinq entreprises (PME) ont bénéficié de transferts technologiques du département dans les domaines des algorithmes, des logiciels de calcul ou de simulation scientifiques, de l'instrumentation micro-onde, des capteurs communicants ou des services à l'automobile. Ces partenariats ont débouché sur la création d'une quinzaine d'emplois. Cette activité de valorisation concerne des solutions originales (Gyroscanfield) ou qui sont devenues des références dans leur domaine d'application (CESAR-LCPC ou PEGASE, par exemple) et qui font maintenant l'objet d'une large diffusion dans le domaine industriel (bâtiments et travaux publics). Le transfert technologique ne s'est pas limité à des PME puisque Renault a choisi d'utiliser des logiciels de perceptions et de télécommunications, conçus et développés au sein du département.

Par ailleurs, le département est le porteur pour l'IFSTTAR de plusieurs accords-cadres avec de grands industriels dans les domaines des transports et de l'énergie. Enfin, on rappellera ici sa contribution au fonctionnement des IRT Railenium, SystemX et Jules Vernes ainsi qu'à celui des ITE VeDeCom et Efficacity.



Appréciation synthétique sur ce critère

Les activités multiformes du COSYS s'appuient sur des thématiques généralement porteuses permettant un ensemble de partenariats avec des associations, des entreprises et des industriels globalement satisfaisants

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

L'organisation du département est conditionnée par le nombre important de laboratoires répartis sur plusieurs sites très distants.

Il existe un conseil de département, instance imposée par l'IFSTTAR, constitué de la direction du département, des directeurs de laboratoires et de huit représentants du personnel. La constitution de ce conseil ne permet pas à tous les sites d'être représentés, les doctorants n'y sont pas non plus représentés (les membres représentants du personnel sont pour certains élus, pour d'autres tirés au sort). Ils ne représentent pas forcément l'ensemble des personnels puisque la notion de rang n'est pas prise en compte. Dans ce cas, il est difficile pour cette instance de jouer un rôle majeur dans l'organisation et la vie du département.

La baisse des effectifs a entraîné également une surcharge de travail des ITA. Ceux-ci semblent être en difficulté face à l'augmentation significative et régulière des projets et des contrats. La baisse des financements au sein du COSYS pousse chacun à aller chercher des contrats. Cette course aux contrats se fait souvent sans consultation des ITA, personnels soutien à la recherche. Ceux-ci se sentent de fait débordés, puisque leurs effectifs diminuent quand le nombre de contrats augmente. Deux catégories de personnels co-existent au sein du COSYS, et les différences de traitement sont mal vécues par une partie du personnel. Malgré ces difficultés, ces personnels sont toujours très motivés.

Le comité d'experts n'est pas informé de l'existence d'une lettre d'information à diffusion régulière au sein du COSYS, et ne connaît pas la politique de communication de l'IFSTTAR. Le site Internet est de bonne qualité, mais sa fréquence de mise à jour n'est pas connue.

Les clés de la répartition budgétaire, à partir d'une dotation par ailleurs très faible, en crédits incitatifs au vue de la politique scientifique du département sont peu lisibles. A priori chaque laboratoire reçoit une avance sur recette qui est remboursée par les recettes de contrats. Chaque laboratoire exécute son propre budget. Il faut aussi noter que le département COSYS ne prélève rien sur les différents contrats de recherche (le prélèvement se fait au niveau IFSTTAR).

En résumé, il est évident que le département doit réfléchir à une évolution qui permettra une meilleure mise en synergie des activités parfois concurrentes de ses laboratoires, mais qui lui permettra également d'établir et de renforcer ses relations avec les autres départements de l'Institut. Une meilleure définition et structuration du conseil de département pourrait aider à cela.

Il faut s'appuyer sur ce type de conseil pour améliorer le sentiment d'appartenance au département COSYS ou créer une vraie vie de département, notamment parce que les réorganisations successives ne sont pas encore complètement digérées, et que les personnels se sentent surtout membres de laboratoires. Cela ne facilite pas les synergies de recherche entre les différents laboratoires. Une vie de département plus pilotée et dotée de meilleurs outils de communication permettrait aussi de mieux prendre en compte les demandes des personnels, chercheurs, ITA. Ces personnels restent motivés mais ne se sentent pas assez impliqués dans la vie du COSYS.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'organisation du département est conditionnée par le nombre important de laboratoires répartis sur plusieurs sites très distants. Il n'apparaît pas de manière suffisante, au sein du COSYS, une coordination qui puisse permettre d'avoir une vue cohérente du pilotage de la stratégie scientifique. Cette organisation est perfectible et doit pouvoir s'appuyer sur la forte motivation de ses membres.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Pour la période concernée, 119 thèses de doctorat ont été soutenues et 75 thèses sont en cours. La durée moyenne des thèses, de 3,5 ans, est très correcte.

Les documents fournis ne permettaient pas de distinguer les doctorants et post-doctorants, ou d'évaluer leur qualité. En revanche, lors de la visite, le comité d'experts a été convaincu par la performance et l'enthousiasme de



cette catégorie de personnel. Les entretiens avec les responsables des écoles doctorales a persuadé le comité d'experts quant à la qualité des procédures de sélection et de suivi des thésards. Le nombre d'écoles doctorales concernées (près de 50) est beaucoup trop grand mais s'explique par la dispersion thématique et géographique des activités du département.

L'implication des doctorants dans la vie du COSYS et des laboratoires est à améliorer. On regrette en premier lieu l'absence de doctorants dans le Conseil de Département, ce qui les conduit à ne pas bien connaître les structures et leur fonctionnement. Au niveau scientifique, une journée de présentation des doctorants est organisée annuellement pour les 1^{ère} et 2^e années, mais l'information est à améliorer de façon à ce que chacun des doctorants soit concerné et ce quel que soit le site.

Tous les doctorants du COSYS ont un financement de thèse. Toutefois, dans certains cas, le financement ne comprend que le salaire du doctorant ce qui rend compliqué, pour ces doctorants, de participer à des congrès internationaux. Cela pose clairement la question d'une sanctuarisation possible d'une partie du financement (au niveau du COSYS) qui puisse être dédiée à l'aide à l'inscription et à la participation des étudiants thésards (commencer peut être par les secondes années) à des congrès internationaux. Les sources de financement sont variées : dotation établissement, projets de recherche, secteur privé (bourses CIFRE ou autres), co-financements régionaux, financements publics (formation par la recherche d'ITPE (Ingénieurs des Travaux Publics de l'Etat), financements de gouvernements étrangers). De par sa spécificité administrative, les étudiants du COSYS n'ont pas accès aux financements des écoles doctorales. Il faut noter qu'une dizaine de thèses sont financées directement par le COSYS à 100%. La procédure de financement de thèses est une procédure globale à l'établissement: les directeurs de laboratoires priorisent, puis le COSYS arbitre (pour, par exemple, favoriser les thèses co-encadrées entre laboratoires), et cet arbitrage est complété au niveau de l'établissement.

Les doctorants sont rattachés à plus de 40 écoles doctorales, les principales étant l'école doctorale 532 MSTIC « Mathématiques et sciences appliquées » de l'Université de Marne la Vallée, l'école doctorale 531 SIE « Sciences, Ingénierie et Environnement » (SIE) de l'Université Paris-Est, l'école doctorale 162 MEGA « Mécanique, Energétique, Génie civil, Acoustique » de l'Université de Lyon, et l'école doctorale 72 SPI - Sciences de l'Ingénieur -de l'Université de Lille. Ceci s'explique par le fait que les doctorants sont inscrits dans leur laboratoire d'accueil, sur les différents sites. Cette stratégie de site explique en partie le grand nombre d'écoles doctorales, même si ce nombre peut être réduit sans modifier cette stratégie. Il n'y a pas d'association des doctorants, mais la volonté existe chez les étudiants de la créer. Il serait souhaitable que la direction aide à la création de cette association.

Les doctorants ont difficilement accès à des tâches d'enseignement, ce qui peut compliquer leur accès aux qualifications aux fonctions de maître de conférences. Ceci est expliqué principalement par le fait que l'embauche d'un doctorant en tant que vacataire coûte très cher aux universités qui rechignent donc à permettre aux doctorants d'avoir une activité d'enseignement significative.

Les étudiants décrivent des conditions de travail quotidiennes de très bonne qualité. Toutefois, un système de suivi (type parrainage) pourrait être mis en place pour gérer les quelques difficultés qui peuvent survenir entre un doctorant et son directeur.

Les doctorants après délivrance du diplôme trouvent un emploi pour 85% d'entre eux (résultats d'une enquête d'insertion effectuée deux ans après la thèse).

Le COSYS accueille annuellement des étudiants en stage de Master 2 ou de diplôme de fin d'études d'écoles d'ingénieurs (220 mois de stage en 2014). L'origine de ces étudiants est variée, la majorité étant issue des établissements auxquels le COSYS est associé sur ses différents sites.

La soutenance d'HDR est encouragée.

Les chercheurs de l'unité interviennent, pour la plupart, dans l'enseignement, voire coordonnent des modules de Master 2 dont le COSYS est laboratoire d'accueil (2274 heures d'enseignement dont 1191 heures au niveau Master en 2013). Les autres formations sont dispensées dans des écoles d'ingénieurs. Le COSYS, par ailleurs, est à l'origine de modules de formations spécialisées « transport, mobilité, ville numérique ». Toutefois, cette implication dans la formation reste relativement modérée. Le lien aux étudiants s'en trouve complexifié.

Il n'y a pas d'information quantitative concernant la participation du COSYS à des actions de formation continue.

Enfin, le département n'est pas impliqué dans des réseaux de formation européens ou internationaux.



Appréciation synthétique sur ce critère

La diversité du recrutement des doctorants est un signe de la bonne attractivité du département. Le suivi général des doctorants est satisfaisant. L'activité des chercheurs du département en termes d'enseignement pourrait être améliorée. L'implication dans les réseaux de formation internationaux est inexistante.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Les matrices SWOT proposées pour étayer la stratégie et le projet à cinq ans du COSYS sont pertinentes. Les analyses effectuées par le comité d'experts pour chaque thème (présentées plus loin dans ce rapport) permettent de mieux apprécier la qualité de ces matrices.

On peut regretter l'absence d'état de l'art permettant de comparer la stratégie du COSYS et son positionnement par rapport aux autres entités de recherche travaillant dans des domaines similaires et de taille comparable, qu'elles soient françaises ou internationales.

La stratégie et les perspectives pour le futur contrat ont évolué notamment au cours de la visite du comité d'évaluation. La dernière version présentée par la direction du département mais non encore validée par les instances de l'IFSTTAR a été particulièrement bien appréciée par le comité d'experts qui y voit un progrès dans la définition d'une stratégie scientifique cohérente et conséquente. Elle est organisée autour de quatre piliers :

- Les modèles et outils logiciels.
- Les systèmes d'instrumentation et les composants de puissance.
- Les systèmes d'information et les objets communicants.
- Automatisation, contrôle et optimisation des systèmes.

Au sein de ces piliers il est proposé de classer les thématiques en 3 catégories :

- les thématiques incontournables (« smart grids », territoires et route à énergie positive, composants et capteurs innovants, régulation et optimisation du trafic et des réseaux...),
- les thématiques dites très importantes (simulation des déplacements et des réseaux big data, calcul des ouvrages, radio intelligente, essais sur les voies ferroviaires...),
- les thématiques à externaliser ou à arrêter car arrivées à maturité (comme, par exemple, la métrologie du trafic, les aides à la conduite, la gestion des simulateurs de déplacement, les modèles de bruit de trafic...).

Cette proposition facilitera l'articulation entre recherche fondamentale et recherche finalisée: la réduction du nombre de sous-thématiques visera, d'une part à mieux concentrer les efforts du COSYS sur les sujets à enjeux socio-économiques importants et, d'autre part, à mieux contribuer aux projets par une meilleure articulation recherche-développement. Ceci est plus raisonnable pour diminuer la dispersion des efforts.

Dans le contexte de la réduction de la dépense publique, le MEDDE (tutelle principale) a fixé à l'IFSTTAR une réduction de ses effectifs ainsi que la diminution de sa dotation de fonctionnement et d'investissement. Cela risque d'empêcher le recrutement de nouveaux chercheurs porteurs de thématiques émergentes d'une part, et diminue la marge de manœuvre du COSYS en terme d'investissement d'autre part. Par ailleurs, compte tenu de la nature de l'établissement, les recrutements engagent l'établissement, et par conséquent les laboratoires, sur plusieurs décennies. Il est regrettable que la stratégie proposée, ne développe pas ces aspects et ne cherche pas à proposer des solutions telles que la mise en place d'une politique d'accueil de chercheurs étrangers ou la mise en commun des moyens d'expérimentation avec d'autres organismes français voire internationaux. Enfin, le comité ne peut que souhaiter une harmonisation rapide au sein du département des statuts des personnels (ITA, en particulier) issus des deux organismes d'origine, de façon à accroître la cohésion d'ensemble de l'unité.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le projet proposé est jugé bon par le comité. Il s'inscrit dans la continuité des travaux en cours tout en prenant en compte les contraintes qui pèsent désormais sur les établissements de recherche publics en termes de restriction d'effectifs et de budget.



4 • Analyse équipe par équipe

Équipe 1 : Laboratoire ESTAS

Nom du responsable : M. Joaquim RODRIGUEZ

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	11	11
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	8	8
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	6	
TOTAL N1 à N6	25	19

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	11	
Thèses soutenues	9	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6

• Appréciations détaillées

Le laboratoire ESTAS (Evaluation des Systèmes de Transports Automatisés et de leur Sécurité) situé à Lille Villeneuve d'Ascq développe des méthodes, techniques et outils destinés à faciliter et à améliorer l'analyse et l'évaluation des fonctions de sécurité des systèmes de transports guidés. Il s'appuie sur les disciplines scientifiques de



l'automatique et de l'informatique avec la sûreté de fonctionnement comme principal vecteur. Les activités développées s'inscrivent principalement dans l'axe 1 « Inventer la mobilité de demain » du Contrat d'Objectifs et de Performance (COP) (2013-2016) signé entre l'Etat et l'IFSTTAR.

Historiquement l'ESTAS a été fondé sur deux missions Expertise / Recherche, avec au départ un penchant pour l'expertise légitimé par une forte reconnaissance par les acteurs socio-économiques et les services de l'Etat qui sollicitent régulièrement l'ESTAS pour participer à des missions d'expertise et de réglementation au niveau national. Cette reconnaissance est présente également au niveau européen dans différents projets et groupes de travail.

Le Laboratoire est structuré en 2 thèmes de recherche et une activité transversale d'expertise.

1. Approche système de la sécurité (permanents: 2 DR, 3 CR, 4 IR). Ce thème a des contributions dans plusieurs domaines : Interaction sécurité et sûreté (notamment dans les analyses de sécurité pour intégrer les exigences de sûreté) ; Formalisation du processus de validation du système européen de contrôle/commande et de signalisation ERTMS (European Rail Traffic Management System) ; Validation des exigences de sécurité à base de modèle formel ; Analyse et évaluation de sûreté de fonctionnement de systèmes sans fil.
2. Exploitation et intermodalité (permanents: 1 DR, 3 CR, 2 IE). Deux principaux axes sont développés .Un premier axe porte sur l' optimisation du trafic ferroviaire et urbain intégrant l'analyse de la capacité d'infrastructures ferroviaires, la gestion opérationnelle du trafic ferroviaire sur les gares et les noeuds complexes, la consommation d'énergie dans la gestion du trafic et la conduite des trains ainsi que la régularité, la ponctualité et les correspondances dans les réseaux des transports collectifs urbains. Le second axe porte sur les services d'aide à la mobilité illustrés par un projet de living lab en cours dans un éco-quartier à Lille. Le rayonnement scientifique de ce second thème est plus limité que le précédent, notamment en termes de publications.
3. Expertise et assistance technique (1 DR, 2 IR): activités d'expertise dans le domaine de transports guidés et ferroviaires, activités de certification principalement avec CERTIFER.

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'expertise en sûreté de fonctionnement constitue un point fort du laboratoire.

Les nombreuses missions sur les systèmes de transport automatiques et les systèmes de transport guidés démontrent la compétence du laboratoire en particulier sur les solutions traditionnelles de transports guidés.

Le laboratoire a joué un rôle essentiel dans la formalisation des spécifications ERTMS permettant ainsi à ce standard européen d'atteindre des objectifs d'interopérabilité en sûreté de fonctionnement.

Le laboratoire propose une méthode standardisée de preuve des exigences de sûreté et la définition d'une stratégie de sûreté d'un système construit à partir de COTS, et contribue aussi aux projets ANR Deufrako,Rosa, ou européen MODSAFE

D'une façon générale, le nombre d'articles dans des revues a nettement progressé par rapport à la dernière évaluation (il est passé de 0 en 2010 à 8 en 2014 dont 6 dans des revues de très bon niveau, comme « *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* » et « *Reliability Engineering & System Safety* »).

En ce qui concerne les conférences, le comité note le nombre très faible de conférences invitées (2 sur la période), une forte présence dans des conférences spécialisées dans le transport qui contraste avec le peu de présence dans des conférences scientifiques disciplinaires de haut niveau. Le comité note également une production de publications modeste : 31 articles à comité de lecture répertoriés pour une équipe de recherche de 32 personnes sur une période de 4,5 ans. Par contre le nombre de communications en congrès national ou international combiné au nombre de rapports d'expertise confirme les compétences d'expertise reconnues internationalement de ESTAS.

Le taux de publication est hétérogène entre les permanents, plusieurs d'entre eux n'ont pratiquement aucune publication sur la période. Cependant leurs activités sont bien présentes au niveau de l'expertise.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'ESTAS possède une expertise reconnue dans les systèmes de transports guidés. Il est régulièrement sollicité notamment par les services de l'Etat. Le volet recherche est plus hétérogène, avec une reconnaissance plus forte dans le domaine de la sécurité système.



Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Si l'ESTAS entretient des relations suivies avec des partenaires de recherche au niveau national ainsi qu'au niveau européen notamment via les projets (11 projets européens et 33% des ressources propres sur la période), le volet international est pratiquement absent du bilan.

Des membres assurent (ou ont assuré) des responsabilités d'animation et d'organisation: vice-présidence du réseau européen Eurnex (6^{ème} PCRD), membre du bureau de l'International Association of Railway Operations Research (IAPOR), conseiller scientifique et technique du pôle de compétitivité i-Trans, membre de la commission nationale d'évaluation de la sécurité des transports guidés, ...

Appréciation synthétique sur ce critère

L'ESTAS présente une bonne activité d'animation et d'organisation allant jusqu'au plan européen et international qui devraient se concrétiser en des activités de recherche au niveau européen et international.

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

Le laboratoire ESTAS interagit fortement avec le milieu socio-économique selon plusieurs formes.:

- une expertise et assistance technique, l'Etat s'appuie largement sur l'expertise de l'IFSTTAR, pour la réglementation et la certification ; c'est une partie lourde (elle représente de 30 à 50 homme-mois par an), Les membres de l'ESTAS sont intervenus sur un nombre important de systèmes de transports guidés novateurs mis en service en France et à l'étranger. Sur 3 M€ de ressources totales sur la période (hors soutien de l'IFSTTAR), l'activité de l'expertise représente 28% ;
- des contrats industriels directs, la part de ces contrats représente 17,5% des ressources propres sur la période ;
- une forte implication dans l'IRT Railenium et le pôle de compétitivité i-Trans ;
- des plateformes matériel/logiciel, plate-forme de simulation ERTMS (European Rail Traffic Management Système), Plate-forme logicielle RECIFE (REcherche sur la Capacité des Infrastructures Ferroviaires).

Par exemple Alstom a un long passé de coopération avec ce qu'est le département COSYS aujourd'hui. L'importance des financements issus des missions d'expertise et des contrats de recherche industriels (avoisinant 40%) est une preuve concrète de l'interaction avec le domaine d'exploitation des transports.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le laboratoire est connu et reconnu auprès des industriels du ferroviaire et des opérateurs de transport.

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

Critère non développé au plan du laboratoire.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le rapport fait état de 11 doctorants en cours, 9 thèses soutenues sur la période et 1 abandon. La durée moyenne d'une thèse est de 40,5 mois avec 2/3 des docteurs formés par le laboratoire insérés dans le privé, le tiers restant étant dans la recherche publique. Des membres du laboratoire ESTAS interviennent dans des formations de master à Lille et à Valenciennes ainsi que dans le cadre d'un mastère spécialisé sur les systèmes de transports ferroviaires et guidés.

Appréciation synthétique sur ce critère

La qualité de l'encadrement des doctorants est jugée très bonne ainsi que l'implication dans l'enseignement sur le thème des transports ferroviaires et guidés.



Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de l'ESTAS est peu développé ; néanmoins, les axes d'orientation stratégique présentés par la direction du COSYS constituent de vraies opportunités pour le laboratoire.

Le laboratoire ESTAS a conscience de son positionnement de niche. Dans son analyse SWOT, il considère que le positionnement du département sur le non maintien de certains axes de la thématique ferroviaire est perçu comme une menace. Des inquiétudes sont également exprimées par rapport à l'avenir notamment en terme de suppression d'emplois à l'IFSTTAR.

A l'avis du comité, il est certain que les contraintes de taille imposées au laboratoire doivent le conduire à faire des choix :

- abandonner des thématiques du ferroviaire jugées scientifiquement comme matures (infrastructure, méthodes formelles induisant des charges d'engineering trop importantes), ou
- combiner les efforts avec d'autres laboratoires apportant la compétence de simulation et de modèles de trafic.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité a noté :

- une activité d'expertise et d'assistance technique reconnue qui joue à la fois un rôle « moteur » et constitue aussi une « vitrine » pour le laboratoire ESTAS,
- une double compétence en sécurité et exploitation du système ferroviaire,
- une présence forte dans les projets européens,
- une amélioration de la qualité et de la quantité des publications dans des revues reconnues, pour un certain nombre de permanents du laboratoire,
- l'IRT Railenium (c'est une opportunité et en même temps un risque).

▪ Points faibles et risques liés au contexte

Le comité a noté :

- l'absence d'un positionnement scientifique au niveau national et international,
- l'absence d'accueil de chercheurs étrangers et de relations suivies au niveau international,
- une répartition inégale des publications,
- le non remplacement des départs qui est une menace pour l'activité d'expertise reconnue dans le ferroviaire,
- l'implication dans les IRT et les ITE via la mise à disposition du personnel peut devenir un risque si elle n'est pas maîtrisée,
- un risque lié à l'évolution de la dimension expertise dans le projet du laboratoire et le manque d'investissement scientifique dans des thématiques nouvelles.

▪ Recommandations

Le laboratoire ESTAS a toute sa place dans le projet futur du COSYS à condition de pouvoir se ressourcer scientifiquement d'une façon significative, en alliant recherche et expertise.

Il devra cartographier les compétences scientifiques et technologiques nécessaires pour atteindre le même niveau d'excellence dans le transport guidé de demain que celui atteint du ferroviaire d'hier.



Réponses aux questions du directeur de l'ESTAS

Notre positionnement très focalisé sur les «systèmes de transport guidé» est-il pertinent ou doit-on se repositionner sur des orientations plus générales et plus disciplinaires ?

L'ESTAS a tout intérêt à continuer de s'appuyer sur son expertise dans le domaine du transport guidé, reconnue au niveau national et européen. Cette expertise ne doit pas conduire à un « immobilisme » en refusant toute ouverture maîtrisée, cette ouverture doit tenir compte des forces vives de l'équipe.

Depuis plusieurs années, l'activité d'expertise connaît une lente et régulière érosion de ses effectifs qui peut aboutir à sa disparition au cours de la prochaine période d'évaluation. Faut-il sauver l'activité d'expertise ?

Supprimer l'activité d'expertise revient à enlever à l'ESTAS une bonne partie de ce qui fait sa visibilité actuelle dans le monde ferroviaire et à en faire un pur labo académique. Les jeunes chercheurs ne peuvent pas exercer une activité majoritairement consacrée à l'expertise, il est important de trouver un certain équilibre entre l'activité de recherche et celle de l'expertise pour ne pas pénaliser la carrière des chercheurs ainsi que le rayonnement du laboratoire.



Équipe 2 : Laboratoire GEOLOC

Nom du responsable : M. François PEYRET

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	3	2
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6		

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	1	
Thèses soutenues	1	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1

• Appréciations détaillées

Le laboratoire GEOLOC est situé à Nantes.

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le laboratoire GEOLOC (Géolocalisation) concentre ses activités sur la métrologie de la géolocalisation et sur les applications dans le domaine de la mobilité durable. GEOLOC affiche deux thèmes de recherche, orientés respectivement « véhicules » d'une part et « piétons » d'autre part. Ils se positionnent tous les deux dans la thématique du département « Technologies Clés pour la Mobilité » et dans l'Axe 1 du Contrat d'Objectif et de



Performance (COP) de l'IFSTTAR « Analyser et innover pour une mobilité durable et responsable ». Ils concentrent leurs activités sur :

- la qualité de service des systèmes de géolocalisation pour les transports intelligents,
- la géolocalisation nomade pour la mobilité multimodale.

Le laboratoire GEOLOC publie ses résultats dans les journaux et revues du monde des Systèmes de Transports Intelligents (ITS), de la Navigation/Géomatique ou de la Robotique mobile (ex : IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine, Sensors, Inside GNSS...). Il possède également une expertise reconnue en mesure des positions par systèmes satellitaires GNSS (hybridés ou non), et en métrologie des trajectoires. Sur la période d'évaluation, la production d'articles dans des revues à comité de lecture est de 9 et les communications dans des conférences internationales avec actes sont au nombre de 19, soit respectivement de 0.7/an/chercheur et 1.4/an/chercheur. De plus, il faut noter que le second thème (géolocalisation nomade) est porté par un chercheur arrivé dans la structure seulement en avril 2012. Aucun brevet n'a été mentionné.

Appréciation synthétique sur ce critère

Les travaux scientifiques du laboratoire GEOLOC conduits sur la période ont permis une bonne production scientifique tant au plan qualitatif que quantitatif.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Malgré son faible effectif, le laboratoire GEOLOC bénéficie d'un très bon rayonnement. Sur ce plan, on peut noter que le directeur du laboratoire dirige depuis novembre 2013 l'Action Européenne COST SaPPART qui rassemble plus de 50 scientifiques et acteurs européens de l'ITS (Intelligent Transport Systems) et des GNSS (Global Navigation Satellite System), en provenance de 19 pays (mesure des performances GNSS pour la mobilité routière et urbaines). Un chercheur a obtenu en juillet 2013 une bourse d'excellence Européenne Marie-Curie « Career Integration Grant » pour le projet smartWALK (durée de 4 ans et a été invité comme Keynote Speaker dans deux conférences internationales. De plus sur la période, le laboratoire participe ou a participé à 3 autres projets européens et à 5 projets collaboratifs nationaux. Les membres du laboratoires ont été invités à participer à des groupes de réflexion sur l'évolution du GNSS et sont particulièrement actifs dans le GdR MAGIS (Méthodes et Applications pour la Géomatique et l'Information Spatiale).

Malheureusement, au plan académique le laboratoire éprouve des difficultés à recruter des doctorants.

Appréciation synthétique sur ce critère

En dépit de sa taille modeste, le laboratoire GEOLOC possède un réel rayonnement international. Toutefois son attractivité académique est un point faible que le département doit aider à corriger.

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

En interne au COSYS : Le laboratoire entretient des liens privilégiés avec le LEOST (GNSS), le LEPSIS (vision), le LIVIC et LEMCO (aide à la conduite) et enfin le LICIT (véhicules traceurs).

Au plan régional : Le laboratoire préside le comité scientifique du GIS ITS et il entretient des liens privilégiés avec le pôle de compétitivités ID4CAR et par ce biais avec des acteurs industriels de la région (ex : PME Nantaise JOUL).

Au plan national : Le laboratoire a joué un rôle particulier concernant l'homologation des chaînes de collecte et de contrôle du système de péage Poids Lourds (évaluateur des démonstrateurs fondés sur le GNSS et organisme d'homologation pour le système Ecotaxe). Il joue également le rôle d'expert ITS pour la mission « transports intelligents » du MEDDE.

Au plan international : Le laboratoire pilote 2 groupes européens de normalisation en plus de l'action COST SaPPART et de la bourse d'excellence Européenne Marie-Curie déjà citées. Il a été le principal contributeur à un projet de norme européenne dans le cadre de la présidence du groupe WG1 du CEN-CENELEC TC5 « Use of GNSS-based positioning for intelligent Transport Systems ».



Appréciation synthétique sur ce critère

Le laboratoire est en très forte interaction avec son environnement social et économique tant au plan régional, que national et international. Il possède une vraie reconnaissance.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les membres du laboratoire donnent globalement de l'ordre de 80h de cours en école d'Ingénieurs ou à l'université. Seulement deux thèses ont été soutenues sur la période et une seule est en cours.

Appréciation synthétique sur ce critère

Globalement, le laboratoire est peu impliqué dans la formation par la recherche. Il souffre d'un vrai problème d'attractivité vis à vis des doctorants.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Durant les 5 années à venir, le GEOLOC souhaite continuer à adresser le thème des « Systèmes d'information et des objets communicants » afin d'apporter des améliorations aux systèmes de mobilité. Plus précisément, les efforts seront maintenus en matière d'amélioration des performances de positionnement GNSS des véhicules routiers en milieu contraint par utilisation d'informations cartographiques a priori. De manière complémentaire, deux nouvelles activités de recherche seront lancées. Elles concernent l'étude de l'apport des nouveaux signaux Galileo ainsi que la fusion des technologies GNSS avec les technologies de type vision (vidéo, lidar...) en relation avec les laboratoires LEOST et LEPSIS du département COSYS.

Le second thème cherchera à produire des méthodes et des systèmes de géolocalisation continus (indoor et outdoor), éthiques et précis (1 mètre à 2 sigma) pour observer et accompagner l'essor de nouvelles pratiques de mobilité durable. Pour cela, le laboratoire tentera d'exploiter des données biomécaniques afin d'incorporer un modèle de marche au sein des algorithmes de localisation en temps réel (en collaboration avec les laboratoires DEST (Dynamiques Economiques et Sociales des Transports) et LVMT (Laboratoire Ville, Mobilité et Transport) du département AME (Aménagement, Mobilité et Environnement) de l'IFSTTAR et le laboratoire LBMC (Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs) du département TS2 (Transport, Santé, Sécurité) de l'IFSTTAR. De plus, en interaction avec l'Institut de Recherche en Sciences et Techniques de la Ville de Nantes (IRSTV), le GEOLOC tentera d'exploiter les données issues de la réalité augmentée et des systèmes d'information géographique 3D pour construire les modèles individuels de navigation. Enfin, le laboratoire souhaite se rapprocher de l'IRCCYN pour évaluer l'apport potentiel de la commande du mouvement en robotique humanoïde afin de compléter les processus d'estimation dynamique du déplacement à pied.

Pour conclure, les acteurs du laboratoire envisagent leurs recherches futures dans le cadre du positionnement adaptatif multi-capteurs et multi-contextes. Ceci implique que la cible n'est plus uniquement et séparément le véhicule ou le piéton, mais le voyageur « multimodal » dans toutes les étapes de son déplacement « connecté ». Ceci permet de tendre vers un rapprochement des deux thèmes du laboratoire.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le projet scientifique est ambitieux vis à vis de la taille modeste du laboratoire. Attention à la dispersion.

Conclusion

Le GEOLOC est un petit laboratoire de par sa taille mais avec un fort renom et une excellente visibilité. Sa production scientifique est très bonne. Il s'agit indéniablement d'un point fort scientifique du département COSYS.

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

La reconnaissance de ses membres est excellente. La thématique de la géo-localisation reste une priorité « très importante » affichée au cœur du projet du département COSYS. C'est une thématique porteuse pour les années à venir dans la mouvance de la mobilité connectée.



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

Le départ prochain du responsable du laboratoire peut conduire à une structure ayant un très faible effectif. La direction du COSYS doit être attentive à cette évolution afin de conserver la dynamique réussie liée à l'arrivée d'un nouveau chercheur. D'autre part, il faut impérativement résoudre le problème de la faible attractivité vis à vis des doctorants.

- **Recommandations**

Attention à la dispersion thématique au regard de la taille de la structure. Ne faudrait-il pas rapprocher ce laboratoire d'un autre laboratoire du département COSYS pour un problème de masse critique ?



Équipe 3 : Laboratoire GRETTIA

Nom du responsable : M. JEAN-PATRICK LEBACQUE

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	20	17
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	12	11
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	3	1
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	35	29

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	16	
Thèses soutenues	24	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	0	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	4

Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le champ des recherches effectuées par le laboratoire GRETTIA (Génie des Réseaux de Transport Terrestres et Informatique Avancée) localisé à Champs-sur-Marne est vaste. Il couvre en effet tous les aspects des systèmes de transports terrestres (modes routiers, transport guidés) : aspects systémiques, modélisation et simulation, dynamiques des véhicules, diagnostic et maintenance, gestion. Ses activités sont actuellement réparties en cinq thématiques :

- Modélisation et simulation ;



- Régulation et évaluation ;
- Diagnostic et maintenance ;
- Réseaux : service, interface et intermodalité ;
- Usages et acceptabilité.

Le laboratoire GRETTIA développe et maintient plusieurs logiciels et équipements, notamment :

- la plateforme ClaireSITI (système intelligent pour le transport intermodal urbain de voyageurs),
- le logiciel MAGISTER de modélisation dynamique du trafic,
- le logiciel SM4T (simulateur multi-agent de déplacement multimodal des voyageurs),
- le logiciel Virmalab (aide à la décision pour l'optimisation de stratégies de maintenance).

Ces réalisations constituent des points forts des travaux menés par le laboratoire GRETTIA, et conduisent à nombre d'applications en collaboration avec des entités extérieures.

Concernant les évolutions récentes des travaux menés au laboratoire GRETTIA, on remarque un recours de plus en plus fréquent à des méthodes issues de l'intelligence artificielle, la statistique et l'analyse de données massives, dans le but de développer des outils d'analyse et de compréhension des systèmes de transports et du comportement de leurs usagers. Parallèlement, les acquis antérieurs de modélisation tels le formalisme GSOM (modèle générique du second ordre) pour la modélisation du trafic et les approches simplifiées semi-analytiques de dynamique ferroviaire restent actifs à travers les logiciels MAGISTER et VOCO.

De manière générale, les enjeux proprement scientifiques ne sont pas toujours clairement explicités dans le document, les travaux menés au sein du laboratoire étant principalement expliqués en termes d'enjeux finalisés. Le laboratoire devrait s'attacher à mieux valoriser les aspects originaux des méthodologies développées (nouveaux modèles, algorithmes...), en plus de les valoriser à travers les diverses plates-formes matérielles ou logicielles.

L'articulation (réponse à des demandes, anticipation de demandes,..) entre les outils développés par le laboratoire GRETTIA et les instances politiques et/ou décisionnaires dans le domaine des transports n'est par ailleurs pas aisée à percevoir. Cette articulation est pourtant importante en ce que la nature des activités du laboratoire implique le développement d'outils répondant à des demandes, soit déjà exprimées soit anticipées.

La thématique « dynamique ferroviaire » (incluant le logiciel VOCO et un équipement banc-roue-rail) apparaît avec le temps comme se détachant progressivement du centre de gravité du laboratoire GRETTIA. Portant sur des aspects mécaniques avancés et complexes (dynamique non linéaire, contact, usure, instabilités...), son développement ultérieur nécessiterait des collaborations avec des spécialistes, qui ne sont pas actuellement en place. De plus, les sciences mécaniques sont plus fortement représentées dans les départements MAST et GERS.

D'autre part, nombre de thématiques connexes sont présentes ailleurs au sein de l'IFSTTAR, voire de COSYS. En particulier :

- Le LICIT (COSYS), principalement axé sur la modélisation du trafic et de la mobilité, est fortement connexe avec les thèmes (a, b) du laboratoire GRETTIA
- Le Laboratoire Ville, Mobilité, Transport (LVMT, département AME, UMR avec l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées et l'université Paris Est) est actif dans nombre de thématiques proches des thèmes (a,d,e) du laboratoire GRETTIA.
- La thématique de l'acceptabilité fait aussi partie des sujets du laboratoire LTE (Laboratoire Transports et Environnement) au département AME
- L'analyse de la mobilité (thème (e)) est l'un des thèmes du laboratoire DEST (Dynamiques Economiques et Sociales des Transports) au département AME
- Le LMA (laboratoire de mécanismes d'accidents) au département TS2 se spécialise dans l'étude des mécanismes d'accidents, une préoccupation présente dans le thème (b) du laboratoire GRETTIA.

Cette situation n'a rien d'étonnant compte tenu du caractère récent de la création de l'IFSTTAR par fusion et du caractère nécessairement progressif des réorganisations induites. Compte tenu des contraintes très fortes de l'environnement, il apparaît néanmoins important qu'une réflexion (associations, priorités thématiques, élimination de duplications) ait lieu durant les années à venir concernant l'ensemble des déclinaisons au sein de l'IFSTTAR des thèmes sur lesquels le laboratoire GRETTIA est actif. La pertinence de rapprochements forts avec le LICIT et le LVMT (celui-ci étant de plus géographiquement proche) devrait être examinée.



Au plan de la production scientifique, le laboratoire GRETTIA a publié un peu moins de 80 articles dans des revues référencées sur la période, soit en moyenne un peu moins d'un article par an et par chercheur du laboratoire. Les trois quarts des publications listées dans cette catégorie sont des articles de revues internationales à comité de lecture (cette proportion devenant plus élevée pour les années les plus récentes, une tendance que l'on ne peut qu'encourager). Les articles ont trois auteurs environ en moyenne. L'affiliation de la moitié d'entre eux environ est extérieure au laboratoire GRETTIA, ce qui à la fois témoigne des collaborations avec diverses entités, mais suggère aussi que l'effort de publication pourrait être intensifié. Les publications GRETTIA ou GRETTIA recensées par Scopus pour la période 2010-2015 (inclus), comprenant environ 120 articles ou conférences indexées, donnent un nombre de citations cumulé d'environ 220 (dont environ 100 pour les cinq plus citées). La visibilité des travaux issus du laboratoire est réelle mais peut aussi être renforcée. Les revues internationale choisies, de bon niveau, correspondent en majorité aux domaines suivants : (a) sciences du transport (la moitié des articles), (b) informatique, statistiques, intelligence artificielle (un quart des articles), (c) dynamique et mécanique, (d) mathématiques et simulation numérique.

Appréciation synthétique sur ce critère

Plusieurs équipements et logiciels importants et originaux sont issus du laboratoire. L'activité de publication et les indicateurs de visibilité académique pourraient être renforcés.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les membres du laboratoire GRETTIA s'impliquent dans le service à leur communauté via une participation substantielle et régulière aux instances telles que structures d'évaluation et d'animation, jurys de thèse, comités scientifiques de conférences et comités éditoriaux de revues, expertises de projets.

Concernant les indicateurs de rayonnement scientifique proprement dits, on observe une certaine rareté concernant les invitations et séjours de recherche (de chercheurs étrangers au laboratoire GRETTIA, de chercheurs du laboratoire GRETTIA à l'étranger) ou les interventions invitées à des conférences internationales. D'assez nombreuses collaborations avec des universités ou organismes (en France ou à l'étranger) sont affichées. Les données fournies ne permettent pas d'identifier les productions effectives (articles, thèses...) issues de ces collaborations. Si l'on compare le nombre élevé de participation à collaborations, réseaux, projets... de toutes sortes au volume des productions (notamment articles dans des revues internationales à comité de lecture), on peut s'interroger sur un risque de dispersion (ou de « rentabilité » modérée) de ces activités collaboratives.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le laboratoire GRETTIA participe régulièrement, et substantiellement par des collaborations et diverses activités d'évaluation, de service ou de nature éditoriale, à la vie de sa communauté scientifique. Les indicateurs majeurs de visibilité internationale de ses membres sont toutefois peu présents.

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

Le laboratoire GRETTIA est impliqué dans divers réseaux, projets collaboratifs et circuits d'expertise ou d'évaluation, et de façon générale interagit de façon soutenue avec l'environnement social, économique et culturel. On note en particulier :

- des contrats avec des partenaires industriels variés,
- des actions de communication vers le grand public,
- des expertises (y compris judiciaires, ou auprès d'instances internationales).

Comme tous les laboratoires de COSYS, l'implication du laboratoire GRETTIA dans des activités de type contractuel ou partenariale est importante. Par exemple, le laboratoire GRETTIA est porteur IFSTTAR d'une quarantaine de contrats, dont le montant cumulé (fractions revenant à l'IFSTTAR) est de l'ordre de 4 millions d'euros.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le laboratoire GRETTIA interagit de façon soutenue avec l'environnement social, économique et culturel, prouvant sa capacité forte à développer des recherches à objectifs finalisés et au service effectif de la collectivité et des diverses instances impliquées dans le développement des transports et l'aménagement du territoire.



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

L'organisation actuelle est fractionnée en un nombre élevé de groupes (et parfois sous-groupes) compte tenu de la taille modérée du laboratoire. Le projet de regroupement annoncé, en deux pôles, va dans le bon sens.

Le site internet actuel du laboratoire GRETTIA est trop succinct (essentiellement limité à des informations générales sur les activités de recherche des équipes). Il ne propose ni annuaire, ni pages personnelles de chercheurs, ni liste de publications à jour. Il est important d'éliminer rapidement cet obstacle à la visibilité du laboratoire.

Appréciation synthétique sur ce critère

La perspective de regroupement sous forme d'un nombre restreint de pôles apparaît pour le comité comme bienvenue pour la visibilité du laboratoire.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le laboratoire GRETTIA a vu 18 thèses soutenues depuis le 01/01/2010, soit environ une thèse encadrée par chercheur en moyenne ; la durée moyenne d'une thèse est proche de 4 ans. On note une variance (27 à 97 mois) très élevée de la durée des thèses.

Le laboratoire GRETTIA reçoit une dizaine de stagiaires master (ou équivalent) chaque année. Chaque chercheur consacre en moyenne une quinzaine d'heures annuelles à l'enseignement (en majorité master, école d'ingénieur ou licence), une contribution louable mais qui pourrait certainement être intensifiée.

Globalement, le laboratoire GRETTIA montre ainsi une implication assez significative dans la formation par la recherche et l'enseignement. On note cependant que plusieurs CR d'ancienneté importante ne sont pas titulaires de l'HDR, ce qui réduit la capacité d'encadrement doctoral du laboratoire GRETTIA.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'implication dans la formation par la recherche et l'enseignement du laboratoire GRETTIA est bonne.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La recherche menée par le laboratoire GRETTIA répond largement à des motivations concrètes et de nature finalisée. La participation du laboratoire GRETTIA à divers projets collaboratifs et réseaux, nécessaire dans ce contexte, est effective et diversifiée. Les thématiques développées ou proposées, tout en faisant clairement sens en tant que contributions potentielles aux évolutions lourdes souhaitables dans le domaine des transports, n'apparaissent peut-être pas suffisamment clairement comme répondant aux orientations de développement annoncées par les acteurs décisionnaires (politiques, institutionnels) majeurs. Court-on alors le risque de développer des outils qui ne seront pas utilisés ?

Sur le plan démographique, la situation du laboratoire GRETTIA est extrêmement préoccupante :

- départs à la retraite massifs pendant les quelques années à venir (presque la moitié de l'effectif chercheur actuel d'ici 2021) ;
- pénurie d'expertise et d'encadrement scientifique menaçant à terme ; en effet, parmi les personnes actuellement titulaires de l'HDR, une seule ne fait pas partie du groupe ci-dessus, et cette personne est également le seul DR actuel non promis à la retraite dans les années à venir ;
- plusieurs CR à un stade avancé de leur carrière (50+ ans) ne sont pas titulaires de l'HDR ; Il est essentiel de corriger cette tendance. La nouvelle (postérieure à la rédaction des documents d'évaluation) de l'obtention très récente de l'HDR par deux chercheurs plus jeunes va clairement dans le bon sens.

Au vu de ces éléments, l'absence apparente de perspectives de renforcement par recrutement statutaire (compte tenu de l'attrition de l'ensemble de l'IFSTTAR décidée par les tutelles) est de nature à compromettre la construction d'un projet scientifique à long terme, aussi bon soit-il.

L'annonce faite d'intensifier encore les activités contractuelles est compréhensible dans ce contexte mais recèle (et pas uniquement pour le laboratoire GRETTIA) des difficultés, voire des dangers. Les chercheurs confirmés devront probablement consacrer un temps et une énergie appréciable à répondre à des appels, rédiger des propositions, gérer administrativement des contrats etc. Cela va mécaniquement gréver leur capacité à la réflexion scientifique et au développement et renforcement de leurs compétences, et aggraver la pénurie d'encadrement. Un



effort de formation important sera de plus nécessaire vis-à-vis des personnels temporaires (postdocs...) que les ressources contractuelles permettront d'embaucher, et qui dans ce scénario constitueront une fraction importante de la « force de travail ».

Appréciation synthétique sur ce critère

Le laboratoire est manifestement bien conscient des difficultés liées à un environnement très contraint, et a réfléchi à la redéfinition de son périmètre et la restructuration de ses activités. Il lui faudra, dans ce contexte délicat, préserver au maximum sa capacité à la réflexion scientifique, à la prise de recul, au maintien de compétences solides et évolutives et à la direction de travaux de recherche.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

- Le GRETTIA met en avant une approche globale de certaines problématiques liées à la compréhension, la modélisation, la régulation et l'optimisation de systèmes de transport (y compris sous ses aspects relatifs aux comportements humains).

Il associe le développement et le maintien de méthodologies, équipements et logiciels de référence.

Le GRETTIA fait valoir un spectre de compétences large.

Le comité note une forte implication dans les activités académiques et partenariales.

Le comité a relevé la capacité du GRETTIA à évoluer scientifiquement et à réagir rationnellement et constructivement aux contraintes exercées par l'environnement.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

L'évolution démographique du laboratoire est préoccupante pour les années à venir.

Une forte dispersion apparente des collaborations, partenariats ressort de l'analyse avec parfois un risque de sous-capacité sur certains aspects.

Il est noté une variance excessive de la durée des thèses.

▪ Recommandations

Le comité recommande de :

- veiller à maintenir une forte capacité à la réflexion scientifique et la prise de recul, malgré la forte pression d'activités de type contractuel ;
- développer l'activité de publication dans les revues internationales à comité de lecture, les collaborations internationales et de façon générale la visibilité ;
- entretenir et développer le potentiel d'encadrement scientifique, notamment par l'encouragement et la facilitation du passage de l'HDR ;
- renforcer la « masse critique » de l'IFSTTAR dans les thématiques du laboratoire par des rapprochements avec d'autres unités (de l'IFSTTAR par exemple).
- développer des actions de collaboration sur le long terme d'une part avec d'autres laboratoires de l'IFSTTAR mais également avec des partenaires académiques, éventuellement en vue de la création à terme d'équipes communes.
- éviter l'émiettement des activités sur des « petites » actions (en termes notamment de montants de contrats).



Équipe 4 : Laboratoire LEOST

Nom du responsable : M. Charles TATKEU

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	12	12
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	4
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	7	7
TOTAL N1 à N6	23	23

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	13	
Thèses soutenues	20	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Situé sur le site de Lille-Villeneuve d'Ascq, le LEOST (Laboratoire Electronique, Ondes et Signaux pour les Transports) regroupe des compétences en électromagnétisme, traitement du signal et des images, et réseaux de communications. Il travaille sur trois thématiques : les réseaux de communications adaptatifs et reconfigurables dans un contexte de besoin toujours accru de débit et de mobilité, la perception, la localisation et la surveillance principalement dans un contexte urbain perturbé pour permettre l'émergence de services de transport plus sûrs et efficaces, ainsi que le rayonnement électromagnétique pour conduire à la maîtrise des interactions ondes-structures.



L'ensemble des travaux de recherche dans ces thématiques porteuses a permis une production scientifique de bonne qualité. Ainsi, la publication d'articles dans des revues internationales à comité de lecture et de bonne réputation est importante (52 soit 1/an/chercheur) et la présentation de communications dans des conférences internationales l'est aussi (123 soit 2/an/chercheur). On note en revanche un nombre plus limité de brevets (5 sur la période), alors qu'il y en avait eu 3 pour la seule année 2010.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'ensemble des travaux de recherche dans ces thématiques porteuses a permis une production scientifique de bonne qualité.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le laboratoire LEOST a apporté des contributions à des projets et à des réseaux visibles sur le plan international et plus particulièrement européen, mais aussi à un grand projet national (IRT Railenium). Elle contribue à l'organisation et à l'animation scientifique de certains congrès pertinents pour ses domaines de recherche.

Le projet ANR SURTRAIN, auquel le LEOST a participé, a reçu un prix du PREDIT en 2011. Deux prix de la meilleure présentation ont été attribués à des membres de l'équipe, respectivement au colloque CEM 2012 à Rouen et à l'ATEC/Expo en 2013 à Toulouse. Plusieurs membres de l'équipe contribuent aux réseaux d'excellence NEARCTIS et EURNEX (en tant que leader du pôle 5 de ce réseau). On peut aussi noter de nombreuses participations à des actions transverses (6 COST, nombreux GdR et GIS).

Appréciation synthétique sur ce critère

Le rayonnement est très bon aussi bien au plan national qu'europpéen voire international.

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

Le financement externe du laboratoire LEOST provient de quatre grands donneurs d'ordre : l'Europe domine très nettement avec 60 %, ensuite viennent les réponses aux appels d'offres France ANR, FUI... pour 21 %, la Région Nord-Pas de Calais pour 11 % et les industriels pour 8 %.

Le LEOST a de très bonnes interactions avec l'environnement économique comme en témoignent ses partenariats avec des entreprises, dont des PME, et son implication dans l'IRT Railenium. La commercialisation récente du Gyroscanfield illustre sa capacité à valoriser de manière tangible ses travaux scientifiques.

Le financement direct d'industriels pourrait à l'avenir être augmenté.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'interaction avec l'environnement socio-économique est très bonne en majorité européenne, puis nationale et régionale

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le doublement du nombre d'HDR (de 2 à 4) est un signe prometteur, en revanche le nombre de doctorants a plutôt baissé au cours de la période d'évaluation (17 en 2010, 13 en 2014), ce qui est à regretter.

Le laboratoire accueille en moyenne douze stagiaires de M2 annuellement et une douzaine de doctorants de manière permanente. Elle a fait soutenir 20 thèses pendant la période d'évaluation, mais a dû déplorer 2 abandons, ce qui n'est pas négligeable (10%). En revanche 6 d'entre eux ont rejoint le monde industriel, ce qui est plus que la proportion du financement industriel direct dans les contrats. Le suivi de ces docteurs pourrait être amélioré car l'activité d'un quart d'entre eux n'est pas connue. Seulement 3 thèses en cours sur 13 sont des bourses Cifre, nombre qui pourrait être accru dans un laboratoire dont les objectifs scientifiques sont très appliqués. Des co-tutelles de thèse ont été mises en place avec le Maroc, l'Espagne, l'Italie et le Danemark. Plus de deux cents heures de cours sont dispensées annuellement par des membres de l'équipe dans des formations universitaires allant du L3 au M2, ainsi que dans des formations d'ingénieurs, dans une dizaine d'établissements au total



Appréciation synthétique sur ce critère

L'implication des membres du LEOST dans la formation par la recherche est donc bonne.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

On soulignera les bonnes relations avec les tissus académiques et industriel locaux, l'implication dans l'IRT Railenium et l'ITE VeDeCoM, la participation à de nombreux projets européens et du CPER, la limitation du nombre de thèmes explorés par ailleurs déjà important, leur cohérence avec l'environnement régional, le centrage sur trois secteurs d'applications complémentaires, les échanges avec les autres équipes du COSYS, l'expertise et la maîtrise d'un certain nombre de sujets originaux, la reconnaissance des compétences du laboratoire par de grands partenaires industriels, l'exploitation du brevet du Gyroscanfield.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

Le risque de dispersion sur un grand nombre de sujets dans un laboratoire de moyens forcément limités n'est pas négligeable.

Une faiblesse est notée dans le nombre d'ITA par rapport au nombre de projets entrepris, le risque d'une stagnation voire d'une baisse du budget récurrent, les difficultés résultantes pour l'entretien des matériels et le maintien des licences des logiciels, le temps passé pour la gestion administrative des projets, l'exposition aux activités économiques et industrielles régionales et aux risques associés à l'échelle nationale dans les secteurs de partenariat de l'équipe et dans un contexte général de désindustrialisation.

Des risques subsistent concernant le maintien d'un budget global suffisant en raison de la difficulté croissante d'obtenir des financements externes via des projets collaboratifs de plus en plus compétitifs.

▪ Recommandations

Il convient :

- de bien regarder les priorités, et ce d'autant plus que la direction n'a pas affiché de restriction d'activités pour le LEOST dans son projet stratégique,
- de donner une priorité à l'appui à la recherche (ITA),
- de ne pas relâcher l'effort de publication et de le concentrer sur des revues bien reconnues,
- de réserver un budget suffisant pour l'entretien du patrimoine scientifique (équipements et logiciels), de rester actif dans les formations par la recherche,
- de renforcer les échanges avec les autres équipes du COSYS et les partenaires académiques,
- de continuer à valoriser les brevets et d'augmenter le nombre de thèses soutenues en maintenant leur qualité.

En termes de thématique, il conviendrait de raffiner les cas d'usage de la localisation précise, en particulier en milieu urbain, mais aussi dans la perspective des véhicules autonomes, car les spécifications à atteindre sont beaucoup plus ambitieuses que celles qui sont mentionnées dans les travaux de la période.



Équipe 5 : Laboratoire LEPSIS

Nom du responsable : M. Didier AUBERT

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	11	11
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	13	13
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6		

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	5	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4

• Appréciations détaillées

Le LEPSIS (Laboratoire Exploitation, Perception, Simulateurs et Simulations) situé à Champs sur Marne est impliqué dans un seul des quatre axes présentés par le COSYS, en l'occurrence l'axe Technologies clés pour la mobilité. Dans ce cadre, il entretient des relations avec le LEMCO, le GEOLOC, le LIVIC et le LEOST. Ce laboratoire n'est pas le plus gros du département COSYS mais pèse quand même pour 10% des personnels. Sur les 11 personnels statutaires chercheurs ou enseignants-chercheurs, 4 sont HDR pour un rapport moyen Doctorant/HDR de 1.25, ce qui n'est pas très élevé.



Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'activité scientifique du laboratoire LEPSIS est satisfaisante. En moyenne, sur la durée du contrat, 5.3 articles ont été publiés par chercheur ou enseignant-chercheur statutaire. L'impact factor moyen se situe aux alentours de 2.068 pour 58 publications avec comité de lecture. L'équipe a également été très active du côté des actes de conférences internationales et nationales. Le bilan est bon, sans être extraordinaire, mais les cibles de publication représentent assez bien la volonté du LEPSIS d'être pluridisciplinaire, en couplant les SPI et les SHS. Les articles les plus souvent utilisés comme cible de publication présentent un Impact factor autour de 2 en moyenne. La revue « Accident, analysis and Prevention » reste la source de publication la plus importante puisqu'elle représente environ 20% des publications du laboratoire, suggérant le côté assez applicatif des travaux publiés.

Beaucoup de communications dans des congrès et dans des revues sans comité de lecture sont décrites. Il serait sans doute souhaitable que l'effort soit plutôt mis sur les publications internationales à comité de lecture. Ceci est d'autant plus vrai que le LEPSIS ne produit pas de rapports très applicatifs pour l'entreprise ou d'autres organismes.

Le LEPSIS étudie l'homme dans ses déplacements, quel que soit le mode de déplacement, en se plaçant sur trois domaines, qui sont Vision, Déplacements et Simulation. A la lecture du document, c'est le domaine « Vision » qui apparaît particulièrement porteur dans ce laboratoire, même si on peut observer des points particulièrement intéressants dans les deux autres domaines qui ouvrent sur des questions réellement d'actualité (réalité virtuelle, modélisation des déplacements). Cet état de fait est confirmé sans doute par la présence de trois des 4 HDR dans le domaine Vision. C'est donc le domaine Vision qui « porte » le LEPSIS et est le plus source d'innovation dans le domaine concerné.

Ce laboratoire apparaît actif sur le territoire national, en participant à des programmes nationaux de financement tels que PIA, projets IFSTTAR ou en participant à des instances d'évaluation nationale. Sept brevets ont été déposés durant la période du contrat, ce qui représente environ 20% des brevets du COSYS, donc une très bonne activité de ce côté pour le laboratoire LEPSIS. Toutefois, le bilan ne fait apparaître aucun rapport d'expertise, ce qui peut paraître un peu surprenant pour une équipe IFSTTAR. L'ouverture à l'international est moins prononcée dans le cadre de ce laboratoire.

Appréciation synthétique sur ce critère

De façon générale, la qualité du laboratoire LEPSIS peut être décrite comme moyenne à bonne.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le laboratoire est très impliqué dans les appels à projets ANR, FUI, PIA..., ce qui démontre son activité dans son domaine très porteur. Certains membres du LEPSIS sont impliqués aussi dans des activités d'expertise, dans des activités d'organisations de conférences, ce qui contribue à la notoriété nationale du laboratoire. Ainsi, l'activité de rayonnement et d'attractivité académique est tout à fait satisfaisante. Il est stipulé des activités de collaborations scientifiques avec d'autres laboratoires, sans que le détail ne soit vraiment donné. De même, il est indiqué que des co-encadrements de thèses se font, mais le nombre n'est pas donné, ce qui rend difficile l'appréciation de ce critère. Dans ce domaine très porteur, si le LEPSIS est fortement impliqué dans divers réseaux, PIA, GdR, projets fédérateurs IFSTTAR, le niveau d'implication reste difficile à définir, notamment le rôle de porteur et non de simple partenaire.

Le niveau international apparaît comme peu développé.

A priori, sur la durée du contrat, le LEPSIS n'a pas recruté de chercheur étranger invité, ni de post-doctorant ou autre statut. Cela apparaît comme une faiblesse de ce laboratoire, tant on sait que l'embauche de CDD, par exemple sous le format post-doctorant, permet de mener plus efficacement les activités de recherche d'un laboratoire.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le rayonnement et l'attractivité du LEPSIS se font principalement au niveau national.

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



Des contrats avec des partenaires industriels existent (Valéo, Toyota, Oktal, Maif) ce qui démontre l'activité réelle d'interaction avec l'environnement socio-économique. En outre, 7 brevets ont été déposés dans le cadre du présent contrat. C'est dans le domaine « Vision » que les apports du LEPSIS apparaissent les plus évidents et où le contact avec les partenaires socio-économiques sont les plus riches.

Toutefois, le document rend difficile la compréhension de l'impact des recherches du LEPSIS dans le domaine applicatif. Il manque une liste objective d'applications des résultats obtenus dans le cadre des travaux du LEPSIS.

Le document ne fait pas apparaître de procédure d'accréditation ou de certification mise en œuvre par l'unité.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le comité juge que l'interaction avec l'environnement socio économique est bonne même si les retombées socio-économiques attendues devraient être plus précises.

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

Le laboratoire n'est impliqué que dans un domaine du département COSYS, mais a constitué 3 axes de recherches distincts, afin de favoriser l'interdisciplinarité.

Par ailleurs, il est à noter que le laboratoire LEPSIS présente plus d'ITA que de chercheurs (13 contre 11), ce qui peut s'expliquer par la présence d'équipements expérimentaux originaux liés aux transports et à la mobilité de l'homme. Ce très bon ratio peut expliquer que 7 brevets aient été déposés durant la période du contrat. A la lecture du document, il est assez difficile de se faire une idée du mode de fonctionnement du LEPSIS, notamment sur la mise à disposition des ITA à l'ensemble des personnels chercheurs. La politique de publication ainsi que le fonctionnement en terme budgétaire mériteraient d'être explicités.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'organisation ainsi que la politique de valorisation met en avant la forte présence de membres accompagnant la recherche pour lesquels il importe de veiller au risque des effets de mise à disposition.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Si l'on en croit le site web de l'équipe, 7 doctorants sont présents actuellement dans le laboratoire, alors que 5 seulement sont décrits dans le document écrit. Dans ces 7 doctorants, un a commencé sa thèse en 2010, 4 en 2011, 1 en 2012 et 1 en 2014. On peut donc penser que rapidement, l'effectif des étudiants doctorants va chuter (sortie de tous ceux inscrits en 2010 et 2011). Il sera nécessaire pour le laboratoire de continuer à recruter des étudiants thésards, le laboratoire étant tout à fait conscient de cette faiblesse. Rien n'est dit précisément sur le devenir des étudiants doctorants, il est donc difficile de se faire une idée de leur insertion professionnelle.. Comme annoncé plus haut, les chiffres écrits dans le document bilan font état de 1.25 doctorants par HDR, ce qui laisse augurer un suivi très satisfaisant par les directeurs de thèses. Il est sans doute souhaitable de faire croître ce ratio.

Les autres activités pédagogiques sont réelles mais en relativement faible quantité, ce qui est sans aucun doute dû à la nature spécifique du département COSYS et du laboratoire LEPSIS ; 220 heures de cours ont été données en 2013-2014 pour l'ensemble des personnels chercheurs et ITA, ce qui dénote d'une activité réelle d'enseignement mais en faible quantité. Aucun chiffre n'est donné sur le nombre de stagiaires M1 ou M2 intégrés dans les études menées au sein du LEPSIS, ce qui rend difficile une évaluation de ce critère.

Appréciation synthétique sur ce critère

Sur ce critère, le laboratoire LEPSIS fait apparaître un bilan relativement modeste. Le manque de précision dans les chiffres donnés ne permet pas réellement d'aller plus loin dans l'analyse de ce critère.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet est décrit relativement succinctement dans le document écrit. Suite à l'analyse SWOT qui décrit une faiblesse en moyens humains et une dispersion scientifique, il est proposé d'abandonner certaines thématiques (aides



à la conduite, pesage...). Moins de dispersion doit effectivement permettre d'améliorer le score d'efficacité du laboratoire, d'autant plus qu'une baisse des effectifs est attendue. Toutefois, en parallèle de cela, il est dit que le LEPSIS sera impliqué dans le prochain contrat sur 3 des 4 futurs axes, contre 1 seul dans le présent contrat. Ceci est contradictoire avec cette volonté de ne plus se disperser et difficile à comprendre.

Pour accroître ses ressources financières, le LEPSIS compte sur plus de succès dans les Programmes d'Investissements d'Avenir (PIA). Le LEPSIS pense pouvoir enrayer la baisse des effectifs doctorants en s'impliquant davantage dans les formations. Il restera à mieux expliquer ce changement quantitatif dans l'implication pédagogique.

Dans l'analyse SWOT, il est remarqué, comme forces, la gouvernance opérationnelle qu'il est difficile d'évaluer.

On ne sait pas ce que sera la réponse au fait que les HDR sont en nombre déséquilibré dans les trois domaines. Que deviennent ces domaines, comment se répartissent les personnels, sont autant de questions encore en suspens. En l'occurrence, le présent contrat démontrait un impact plus important du domaine vision par rapport aux deux autres domaines. Or, dans le projet proposé, on ne retrouve que très peu ce qui faisait la force de ce domaine. Ce point doit être pris en compte dans la structuration des thématiques du LEPSIS pour ne pas fragiliser le laboratoire.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le LEPSIS est conscient de quelques faiblesses actuelles. Toutefois, les solutions envisagées ne sont pas toujours en lien évident avec les problèmes rencontrés. En effet, l'implication du laboratoire dans 3 axes du COSYS contre un actuellement ne permet pas d'aller contre la dispersion. De plus, la partie Vision perd de son influence, voire même disparaît dans le prochain contrat, ce qui pourrait constituer une faiblesse pour le LEPSIS.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

Les points forts du LEPSIS tiennent sans doute à l'importance majeure que prennent les études sur la sécurité dans les transports et leur amélioration (efficacité fonctionnelle, énergétique...). L'environnement socio-économique est tout à fait favorable au développement des études du LEPSIS. Le projet VEdeCOM par exemple, peut devenir une référence support pour le laboratoire.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

Même si le contexte socio-économique est favorable, cela s'accompagne aussi d'une concurrence plus acharnée dans le monde académique.

▪ Recommandations

Le LEPSIS devra faire preuve d'un positionnement fort pour participer à ce combat. Une réduction plus significative des axes de recherche permettrait sans doute de mieux se spécialiser et donc de faire face plus sereinement à la concurrence. La modification des contours scientifiques du LEPSIS devra être évaluée avec précision en accord avec la stratégie du département.

Il n'apparaît pas complètement évident que la dispersion reconnue soit contrariée par la nouvelle organisation du laboratoire.

Il faudra faire un effort plus important sur la publication scientifique et sur les encadrements de thèses et le recrutement de personnels CDD, en particulier les post-doctorants.



Équipe 6 : Laboratoire LICIT

Nom du responsable : M. Nour-Eddin EL FAOUZI

Compte tenu du rapprochement du laboratoire LICIT avec l'ENTPE, le rapport ci-après est extrait du rapport AERES associé à la visite de l'ENTPE en Octobre 2014. Pour de plus amples informations consulter le rapport complet disponible sur le site de l'AERES.

Effectifs

Le LICIT (Laboratoire d'Ingénierie Circulation Transports) a été créé en 1993 par l'Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité (INRETS) et l'École Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE). Son statut d'unité mixte a été renouvelé entre l'ENTPE et l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR) en 2014, l'INRETS ayant fusionné avec le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) pour former l'IFSTTAR.

Le LICIT accueille des chercheurs et des enseignants-chercheurs des deux établissements ENTPE et IFSTTAR.

Le LICIT est localisé sur les deux sites des tutelles :

- ENTPE : 3 rue Maurice Audin, 69518, Vaulx-en-Velin ;
- IFSTTAR : 25 avenue François Mitterrand, Case 24 Cité des mobilités, 69675, Bron.

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	8	8
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4,5	4,5
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
TOTAL N1 à N6	14,5	12,5



Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	8	
Thèses soutenues	8	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

Les recherches engagées dans le LICIT contribuent au niveau national et international à l'effort, à très fort enjeu sociétal, de compréhension et d'amélioration des performances des réseaux de transport. Le contrat quinquennal en cours a été l'occasion d'une restructuration en une équipe unique répartie en deux thèmes forts et bien équilibrés : Analyse et Modélisation Multi-Échelles du Trafic (AMMET) et Modélisation et Optimisation pour la Mobilité Intelligente (MOMI). Les méthodes développées par le LICIT mettent en œuvre des disciplines académiques en lien avec les sections CNU 26 et 61 en proposant une approche intégrée de la modélisation dynamique et de la régulation des réseaux de transport. Dans ce contexte, le LICIT s'intéresse aussi à la prise en compte des technologies de l'information et de la communication (communications Vehicle to Vehicle (V2V), Vehicle to Infrastructure (V2I), Infrastructure to Vehicle (I2V)) pour l'extension des modèles classiques du trafic et au couplage de ces modèles aux modèles environnementaux (bruit, énergie, polluants, ...). Cette orientation, au cours du présent contrat, confère à l'unité un positionnement original au plan national et international apportant d'importantes contributions fondamentales et expérimentales.

L'activité contractuelle est excellente et diversifiée. Elle combine différents types de financements nationaux dont l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR) et européens.

La production scientifique est de très bon niveau avec une nette progression quantitative et qualitative par rapport au quadriennal précédent. Les contributions sont à la fois fondamentales, dans le domaine de la modélisation du trafic et les méthodologies de gestion des réseaux, et expérimentales, avec l'intégration de données issues du terrain.

Le LICIT entretient des relations soutenues avec de nombreuses unités de recherche internationales, acteurs majeurs dans leur domaine de recherche, concrétisées par des participations communes à des projets financés, des publications et par la mobilité de chercheurs à l'occasion de courts séjours.

Le LICIT est membre du Laboratoire d'Excellence (LabEx) Intelligence des Mondes Urbains (IMU) et participe à l'Institut pour la Transition Énergétique (ITE) Véhicule Décarboné Communicant et sa Mobilité (VEDECOM). Il est impliqué dans le réseau d'excellence européen Network of Excellence for Advanced Road Cooperative traffic management in the Information Society (NEARCTIS) qu'il a coordonné. Ses membres les plus visibles participent au comité technique et au comité consultatif de deux conférences de référence : Transportation Research Board (TRB) et International Symposium on Transportation and Traffic Flow Theory (ISTTT), ainsi que ceux de l'International Symposium on Transportation Network Reliability (INSTR). Ils sont aussi membres de comités éditoriaux et ont été éditeurs invités pour des numéros spéciaux de revues internationales. Deux doctorants ont reçu le prix de la chaire ABERTIS.

L'implication dans la formation à l'ENTPE constitue un point fort de l'unité. Elle y développe une formation à la recherche de qualité, fournissant un vivier de doctorants pour l'unité et l'IFSTTAR.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le positionnement de l'unité sur deux thèmes centrés sur l'analyse et la modélisation, d'une part, et la modélisation et optimisation, d'autre part, est original et à consolider.



La production scientifique est d'un très bon niveau avec des contributions fondamentales en modélisation et des résultats pionniers au plan national et international sur la prise en compte des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans l'analyse et la gestion du trafic.

L'activité contractuelle de type ANR, Programme Cadre de Recherche et Développement (PCRD) et Fonds Unique Interministériel (FUI) est remarquable.

L'unité a formé un très bon réseau de collaborations internationales.

Les membres du LICIT sont régulièrement investis dans l'organisation de manifestations scientifiques.

L'unité entretient des relations pérennes avec les exploitants et les gestionnaires d'infrastructures et de flottes de véhicules.

L'unité a une très bonne implication dans la formation d'ingénieurs et à la recherche. Elle est fortement impliquée dans la formation à la recherche, les thèses sont soutenues dans les délais de 3 ans et les docteurs rejoignent l'industrie, ou le réseau scientifique ou technique du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE).

Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre de contrats gérés est élevé au regard du nombre de personnel de l'unité.

Le flux financier en provenance de l'industrie reste faible.

La réduction du budget récurrent devient un handicap pour le financement des missions à l'international, alors que l'unité affirme sa présence dans plusieurs instances internationales.

Les liens avec la communauté académique et l'animation scientifique au niveau national est faible.

Le spectre des revues et conférences cibles de diffusion des résultats pourrait inclure davantage de supports disciplinaires.

Recommandations

L'effectif de l'unité devrait être consolidé en ingénieurs de recherche permanents (2 sont actuellement en CDD).

Il faudrait veiller à éviter la dispersion thématique du projet de l'unité.

Il faudrait veiller à la bonne articulation entre le projet de l'unité et la politique scientifique du département Composants et Systèmes (COSYS) et des autres unités de recherche des tutelles.

Il serait souhaitable d'accroître les transferts vers l'industrie et en formaliser les modalités pour les recherches finalisées menées dans l'unité.

La recherche de nouvelles sources de financement doit être consolidée.

Les collaborations avec les acteurs académiques régionaux doivent être structurées notamment dans le cadre de la communauté d'universités et établissements (COMUE) Université de Lyon.

L'unité devrait se doter d'un comité d'orientation scientifique de dimension internationale.

Le LICIT devrait jouer un rôle moteur dans l'animation scientifique au plan national sur les thématiques liées aux transports intelligents.



Équipe 7 : Laboratoire LISIS

Nom du responsable : M. Patrice CHATELLIER

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	11	11
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	8	8
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	4	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1
TOTAL N1 à N6	24	20

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	9	
Thèses soutenues	10	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La couverture scientifique du laboratoire LISIS (Laboratoire Instrumentation Simulation et Informatique Scientifique), localisé à Champs sur Marne, porte sur la conception et le développement d'outils expérimentaux, la mesure et la mise en équations des phénomènes physiques jusqu'à la réalisation d'outils informatiques pour la ville numérique. Le champ scientifique couvert par le LISIS est vaste, particulièrement eu égard à la taille modérée du laboratoire (11 chercheurs permanents dont 5 HDR).



Le souci de concevoir des chaînes de traitement qui imbriquent étroitement instrumentation, simulation physique et algorithmes d'identification est un point fort des activités scientifiques du LISIS. La problématique de l'instrumentation et de l'auscultation d'ouvrages est présente dans d'autres laboratoires de l'IFSTTAR, notamment le LAMES (département MAST) et GEOend (département GERS), et de fait le LISIS affiche une collaboration régulière avec ces deux départements. La physique sous-jacente aux méthodes mises en oeuvre et modélisées comprend la mécanique, la thermique, l'optique et l'électromagnétisme.

Le LISIS est également partie prenante de deux équipes communes avec d'autres institutions (NACRE avec les laboratoires LPICM (Laboratoire de Physique des Interfaces et des Couches Minces) et LMS (laboratoire de Mécanique des Solides) de l'Ecole Polytechnique, CARMIN avec le CEA LETI). Cela atteste à la fois d'une réelle reconnaissance des travaux du laboratoire et de sa capacité à se développer par association.

Les produits phares du LISIS comprennent notamment :

- l'équipement Sense-City (dont le LISIS est porteur), un démonstrateur d'innovations urbaines (mini-ville climatique permettant l'évaluation de scénarii urbains réalistes), financé à hauteur de 9 M€ ;
- un drone instrumenté, utilisé pour l'inspection d'ouvrages et la surveillance environnementale ;
- le code de calcul CESAR-LCPC, qui fait partie (tout comme Cast3M du CEA ou Code_Aster d'EDF) des grands codes d'analyse mécanique développés par des centres de recherche et développement français ; CESAR-LCPC est orienté vers les applications en géotechnique et génie civil ; il est diffusé en milieu académique et industriel, en France et à l'étranger.

En termes de publications, la production globale du laboratoire apparaît comme excellente avec 13 brevets, 74 articles, 130 communications dont plus de 100 internationales, ceci ramené à la taille de l'équipe, ressort comme une pépite du département. Sur les articles de revues plus spécifiquement, l'activité de publication scientifique (en moyenne environ un article et demi par chercheur permanent et par an) est satisfaisante. Elle devra être au moins maintenue à ce rythme compte tenu de la présence de plusieurs jeunes chercheurs, afin que ces derniers puissent d'ici quelques années obtenir leur HDR. Les articles sont publiés dans un éventail assez large de revues internationales classiques et de très bon niveau des divers domaines où le LISIS est actif: structures et ouvrages, simulation numérique en mécanique et thermique, instrumentation, géotechnique et génie civil (Structural Control and Health Monitoring, Smart Materials and Structures, Computational Mechanics, Intl'l. J. of Geographical Information Science, Computers and Geotechnics, Intl'l J. for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics Optics Express, ...).

Appréciation synthétique sur ce critère

Les problématiques développées par le LISIS, la démarche intégratrice mise en oeuvre, ainsi que ses produits phares, sont fructueux sur les plans scientifiques comme finalisés. Ceci est attesté par un niveau de publications jugé excellent associant revues, brevets et conférences internationales.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les membres du LISIS contribuent régulièrement à la vie de leur communauté scientifique et académique. Outre les collaborations via les deux équipes de recherche communes (NACRE et CARMIN), le LISIS affiche quelques collaborations nationales avec des laboratoires français à travers des projets de type ANR et FUI. Le LISIS a porté la proposition Sense-City et a logiquement pris la responsabilité de ce projet EquipEx. La notoriété des partenaires participants crédibilise la proposition et le potentiel de résultats. La valorisation des résultats est renforcée par l'implication, voire la coopération d'industriels du domaine ou d'autres équipes de recherche externes à l'IFSTTAR.

Au niveau international, des collaborations existent avec l'Espagne (CSIC), l'Italie (Université Tor Vergata et La Sapienza) et Singapour (NTU) ; le LISIS participe à des projets européens Smarter, ISTIMES, SERIES. On note qu'un membre du LISIS a été nommé Commandant dans l'Ordre du mérite cartographique brésilien.

Concernant le rayonnement académique, on peut noter 30 participations à des jurys de thèse ou d'HDR, 10 expertises, 5 organisations de conférences (dont ICC2011 (International Cartographic Conference) de 1700 personnes), 2 membres de structures nationales d'évaluation, 13 membres de structures d'animation de la recherche et 2 prix de thèse. Ces chiffres attestent incontestablement de la notoriété du laboratoire au niveau national et, dans une moindre mesure, international.

Le LISIS participe d'autre part de façon volontariste à des opérations de communication (projet ASTEP, Fête de la Science) et de vulgarisation scientifique (Rencontres du Café des techniques).



Appréciation synthétique sur ce critère

Les compétences du LISIS sont très bien reconnues et appréciées au niveau national. Au niveau international, le LISIS commence à être visible par ses participations à des projets européens et par des collaborations avec des partenaires de deux pays européens et Singapour.

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

Le LISIS a un financement contractuel important. En plus de l'équipement Sense-City (9ME), le LISIS apparaît comme un laboratoire porteur pour 21 opérations contractuelles d'un montant (part IFSTTAR) cumulé d'environ 5ME. Ces contrats sont des travaux conjoints avec des grands industriels comme Vinci, EDF Latécoère, GDF-Suez, SNCF, RATP.

On note que le LISIS parvient dans ce domaine à éviter la dispersion en activités contractuelles trop nombreuses et de montants trop faibles. La part de recherche finalisée du LISIS constitue ainsi une contribution significative à l'environnement social et économique.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'interaction avec l'environnement socio-économique est jugée très bonne.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le LISIS émerge dans deux écoles doctorales (SIE de l'Université Paris-Est et MSTIC de l'Ecole Polytechnique) et a vu 10 thèses soutenues pendant la période de référence, soit un peu moins d'une par chercheur permanent. L'employabilité des jeunes docteurs est bonne (7 sont sur des contrats de plus de deux ans et 2 de moins de deux ans). De plus le laboratoire compte 10 doctorants par an en moyenne, il est donc raisonnablement impliqué dans la formation par la recherche. En revanche, le rapport ne fait pas état de participation à l'enseignement, ce qui surprend. La capacité d'encadrement doctoral du LISIS est donc correct mais pourrait être légèrement accrue, surtout si le nombre de titulaires d'HDR est amené à augmenter.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'implication dans la formation doctorale est satisfaisante.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La compétence du laboratoire sur les technologies de mesures innovantes ressort au travers des résultats et des coopérations tant académiques qu'industrielles du LISIS.

Le laboratoire fait le constat dans son analyse SWOT de la problématique du large spectre des sujets de recherche et de la concurrence de grands laboratoires externes très focalisés sur des thèmes précis du LISIS.

En réponse le laboratoire veut renforcer ses coopérations et développer les synergies. Notamment, il veut à juste titre miser sur le développement d'une activité scientifique autour de l'EquipEx Sense-City et créer un centre de premier plan au niveau national, voire international, dans le domaine de la ville numérique.

Une collaboration en vue d'une intégration avec le laboratoire Electronique Systèmes de communication et Microsystèmes (ESYCOM, CNAM, ESIEE Paris et UPEM) est en cours de discussion. Les synergies entre le LISIS et ESYCOM sont en effet possibles dans de nombreux domaines comme la récupération d'énergie, l'électromagnétisme, l'optique et la photonique. Néanmoins, il convient d'être prudent dans cette intégration quant au partage des ressources et aux intérêts du COSYS.

La poursuite de sa démarche de transfert et de valorisation vers l'industrie est toujours un excellent levier de financement à terme.

Enfin, le LISIS prévoit d'achever les travaux de modernisation du produit CESAR-LCPC et de poursuivre l'investissement pour étendre les potentialités d'usage. Compte tenu de l'analyse SWOT, on pourrait penser que le laboratoire utilise ce dernier point comme un levier de focalisation sur les travaux de recherche très stratégiques des



mesures et baisser son effort sur des activités qui ne sont pas au cœur de l'innovation. Cela pourrait être entré dans un schéma de partenariat avec un ou plusieurs industriels spécialistes de ce type de produits.

Appréciation synthétique sur ce critère

Les projets scientifiques du LISIS, notamment autour de la ville numérique et la modélisation des ouvrages de génie civil en ville pour faire face aux problèmes liés à l'augmentation de la population urbaine et au changement climatique rendant les interactions entre les ouvrages fortes, sont pertinents et s'inscrivent parfaitement dans deux des domaines de recherche principaux du COSYS, à savoir « Modèles et outils logiciels pour la ville, le transport et réseaux » et « Système d'instrumentations et composants de puissance ».

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire est dynamique, productif et positionné sur des thèmes de recherche en ligne avec la stratégie du département; il a des collaborations effectives avec d'autres laboratoires intra-départements (LICIT, LEOST), inter-départements (LAMES-MAST, GEOend-GERS) et externes (NACRE, CARMIN).

Il a une forte notoriété nationale dans ses domaines de compétences.

Il intègre plusieurs jeunes chercheurs à fort potentiel.

Il a une bonne capacité à réaliser des dispositifs expérimentaux et des outils informatiques et de bonnes compétences dans les mesures et dans la mise en place de la chaîne de valeur des nanocapteurs.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

Son spectre d'intervention est très large et intègre des activités non stratégiques pour le laboratoire, par exemple : l'ergonomie de CESAR-LCPC.

Sa visibilité internationale naissante est à consolider.

Il existe une forte concurrence des grands laboratoires externes sur des projets scientifiques plus focalisés que ceux du LISIS.

▪ Recommandations

Le LISIS présente un réel potentiel d'activité et de développement. Cependant, ceci risque d'apparaître incompatible à terme avec la taille modérée du laboratoire. Un renforcement des coopérations internes est donc très souhaitable. La poursuite de la constitution d'équipes communes avec d'autres organismes est peut-être une opportunité pour disposer de ressources supplémentaires, mais il convient d'être prudent compte tenu des deux équipes communes (NACRE et CARMIN) déjà existantes. La composante géomatique naissante, à l'écart du cœur des activités du LISIS, contribue à ce risque de dispersion et relève d'une thématique représentée dans d'autres laboratoires de COSYS.

Le LISIS, par la qualité de ses résultats obtenus et de son projet présenté, a naturellement toute sa place dans le projet du COSYS. Toutefois, le laboratoire aura besoin de focaliser les efforts autour des compétences clés (ville numérique, outils de modélisation et de mesures des ouvrages de génie civil) et développer les partenariats nationaux et internationaux ciblés en conséquence.

Il est souhaitable que l'effort d'encadrement soit poursuivi ainsi que l'implication dans des enseignements, élément non mis en valeur dans le rapport du LISIS.

Réponse à la question du directeur de LISIS

Quelle politique pour le développement et la diffusion de CESAR-LCPC ?



Sur le développement du logiciel, le LISIS a tout intérêt à recentrer ses efforts sur le moteur de modélisation et de simulation en y intégrant les résultats des recherches qu'il mène dans le domaine du génie civil. L'ergonomie du logiciel et sa diffusion devront être laissées au soin d'une société partenaire.

Quant à la politique de diffusion, il est souhaitable que la société partenaire puisse proposer et maintenir une licence, voire une formation, « académique » avec des fonctionnalités réduites ou pas (prix et termes d'usage à définir) à des écoles, des laboratoires ou des organismes d'« utilisateurs potentiels » pour un usage d'apprentissage. Les personnes ainsi formées pourront alors diffuser le logiciel à leur tour pour un usage professionnel.



Équipe 8 : Laboratoire LIVIC

Nom du responsable : M. Sébastien GLASER

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014 1	Nombre au 01/01/2016 2
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	9	8
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	4
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	
TOTAL N1 à N6	16	12

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	Entre 7 et 9	
Thèses soutenues	13	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	3

Commentaire sur les effectifs :

Les ressources humaines du laboratoire apparaissent particulièrement instables sur le plan qualitatif et quantitatif.

- Le directeur du laboratoire mentionné dans la documentation fournie préalablement à la visite a dû être nommé à ce poste peu avant la date d'émission des documents si l'on en juge le magazine de l'IFSTTAR d'avril 2014 (Trajectoire n°7) ; le jour de la visite, le poste est annoncé non pourvu et la présentation du laboratoire concerne un nouveau laboratoire, formé de la réunion du LIVIC et du LEMCO ; la présentation est assurée par un duo de chercheurs (un DR2 et un CR2, anciennement LIVIC).



- Les effectifs du tableau, au 01/01/2016, prennent en compte la réunion du LIVIC et du LEMCO dans une même unité, comme indiqué dans la documentation remise au comité d'évaluation ; concernant les personnels en provenance du LIVIC, on ne retrouve que les personnels titulaires.
- Le jour de la visite : l'effectif est évoqué à 'environ' 15 permanents pour les deux unités réunies ; mention est faite de départs et de mises à disposition (Start-up, IFRPPP).

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les travaux conduits par le LIVIC (Laboratoire sur les Interactions Véhicules-Infrastructure-Conducteurs) localisé à Versailles-Satory se situent à la croisée de trois grands courants théoriques : la fusion de données de capteurs, le contrôle automatisé de situation dynamique et l'évaluation de systèmes d'intégration au niveau d'un vecteur mobile. Leur particularité est double : 1) le développement thématique dans une niche écologique qui est celle de la conduite de véhicule, avec la prise en compte de données environnementales (Route intelligente, géolocalisation), 2) l'approche intégrative proposée de ces trois domaines. Et c'est là que se situe toute l'attractivité du laboratoire. La faible prise en compte de la dimension sûreté de fonctionnement ressort comme un manque dans cette thématique de recherche.

Ce périmètre d'investigation permet d'être présent dans les différentes communautés scientifiques et de diffuser les travaux dans des revues couvrant les domaines élémentaires comme le niveau intégratif (avec un tropisme pour le milieu applicatif des transports dans ce dernier cas), ce qui est effectivement réalisé.

La production dans la communauté scientifique est bonne avec un choix pertinent des revues, d'impact factor de 1 à 3 (très bon niveau pour la communauté considérée). Cependant, elle est portée par un nombre très restreint de membres du laboratoire (4 chercheurs dont un contribue à près de la moitié des articles publiés par le laboratoire dans des revues à comité de lecture répertoriées [16/34 publications]).

La visibilité à l'international des travaux du LIVIC mérite d'être développée par des publications car elle reste en-deçà de ce qui est attendu, compte tenu du champ théorique pertinent, à la croisée de thèmes d'actualité.

Appréciation synthétique sur ce critère

La production scientifique est de bon niveau, centrée sur les publications dans des revues à comité de lecture ; elle est bien ciblée avec un choix pertinent des revues mais portée par trop peu de chercheurs.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le comité regrette que ni conférence invitée, ni coordination d'ouvrage, indices classiques de notoriété, ne soient mentionnés ce qui témoigne d'une pénétration de la communauté qui reste modérée. Le comité a bien noté lors de la présentation orale l'existence de distinctions (Médaille de bronze YEAR2012 (Transport Research Arena TRA2012), Best paper award: International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2013, Best paper award: FAST-ZERO 2013, Prix chaire Abertis 2013)

Pour la période considérée, le laboratoire a participé à 14 projets ANR ou Fonds Unique Interministériels (FUI) et à 8 projets européens. Dans ces actions de recherche, il a parfois assumé un rôle de coordonnateur de projet (projet ANR ABV (Automatisation Basse Vitesse) rassemblant 12 participants, pour un budget de plus de 5,5 millions d'euros), de sous-projet ou de « workpackage ». Cet ensemble contractuel représente une forte charge, pour une équipe de 9 chercheurs.

Les développements sur l'automatisation de la conduite et le partage d'autorité entre le système et l'opérateur sont ceux qui sous-tendent les principales actions dans des réseaux d'influence (réseau d'excellence européen, IDEX national, GdR, comité d'organisation de manifestations scientifiques). Ils sont conduits en étroite coopération avec de grands groupes industriels français (Renault, EDF) et nourrissent des échanges internationaux (université de Stanford, MIT).

Il s'agit d'encourager tout particulièrement les initiatives qui sous-tendent le dialogue sur les objets théoriques et l'ouverture trans-domaines d'application. Ce fut notamment le cas, de 2010 à 2014, pour la contribution au réseau



d'excellence européen HyCON2, rassemblant les communautés du transport, de l'énergie et des systèmes médicaux sur la problématique du contrôle des systèmes complexes.

Appréciation synthétique sur ce critère

La diversité et la nature des supports contractuels des travaux du LIVIC, l'étendue du réseau partenarial et d'échange, ainsi que la place occupée dans les différentes actions de recherche témoignent d'un très bon niveau de rayonnement et d'attractivité du laboratoire.

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

C'est incontestablement un point fort du laboratoire. Toutes les actions conduites font l'objet d'interactions avec des acteurs industriels allant de grands groupes (Renault) à un réseau de PME (Advensee, Intempora, Muses), et jusqu'à la création de start-ups (Civitec). Ces interactions sont suivies et donnent lieu à des travaux de thèse, financés par des contrats de recherche ou par des contrats Cifre, et à des dépôts de brevets (7 brevets au cours du quadriennal). Les interactions sont si étroites qu'on assiste à des échanges de personnels qui affaiblissent les effectifs du LIVIC avec des départs ou des mises à disposition. Cela contribue à rendre difficile la distinction entre la contribution du laboratoire et celle de la composante économique.

Néanmoins, grâce à cette étroite interaction laboratoire-industrie, les innovations atteignent le stade de preuve de concept, avec la réalisation de démonstrateurs (ex : Optipark, solution de voiturier robotisée, développée par Stanley Robotics à partir d'un accompagnement LIVIC). Ce parcours trans-TRL (Technology Readiness Level) est réalisé dans chacun des trois domaines de recherche du LIVIC : - la simulation de capteurs, de leurs interactions avec l'environnement et la fusion de capteurs pour la perception de l'environnement du véhicule, - le contrôle automatisé de la trajectoire et - l'évaluation de systèmes complexes automobiles. Ces innovations sont bien ciblées, au niveau de l'intégration système des briques élémentaires de technologies, donc au cœur des objectifs du département COSYS ; elle sont contextualisées dans un domaine d'application des transports (ex : ABV, Persee, Coopercom, Pro-SIVIC).

Par ailleurs, le LIVIC exploite ses relations avec le public pour enrichir sa collecte de données expérimentales au travers d'une méthodologie originale qui consiste à mettre à disposition du grand public, sur des sites de vulgarisation scientifique, un simulateur d'éco-conduite sous forme de jeu vidéo immersif. Les candidats joueurs sont autant de sujets expérimentaux dont les données sont archivées pour rendre compte des comportements des utilisateurs.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le laboratoire a développé de très bonnes relations avec l'environnement économique qui s'inscrivent dans la durée et assurent la valorisation économique des travaux. Les relations avec l'environnement socioculturel sont judicieusement exploitées avec une visée expérimentale.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Vingt-deux doctorants sont mentionnés dans les travaux du LIVIC pendant le quadriennal, ce qui, pour un effectif de 4 chercheurs titulaires d'une HDR dans le laboratoire (dont 2 HDR soutenues au cours de la dernière année), est tout à fait satisfaisant. On remarquera néanmoins que quatre de ces doctorants ont soutenu leur thèse avant fin 2009 et mériteraient d'être exclus du décompte. Seize des doctorants ont un travail conduit sous la direction d'un chercheur extérieur au laboratoire (plus de 70% des thèses) ; on note des relations privilégiées avec l'université d'Evry (laboratoire IBISC, pour 7 thèses). Cette externalisation de la direction scientifique de la formation par la recherche se construit généralement dans le cadre contractuel de projets de recherche commun. Les thèses sont conduites en trois ans ; ce constat ne tient cependant pas compte des étudiants pour lesquels les données manquent (2 thèses sans date de début et une thèse à 3,5 années de réalisation, toujours en cours).

Seuls 8 doctorants figurent comme co-auteurs des publications ACL du laboratoire, et pas toujours en premier auteur. Notamment, sur l'ensemble des étudiants entrés en thèse depuis 2010, on ne compte qu'une seule publication dans une revue ACL avec contribution d'un doctorant. Ce constat est alarmant. Si le laboratoire affiche cinq thèses conduites en collaboration avec l'étranger, seules trois d'entre elles sont identifiables, et leur valorisation scientifique n'est pas meilleure que les autres.



Sur les 11 doctorants ayant soutenu leur thèse avant mi-2014, quatre d'entre eux ont intégré une structure de recherche ; ils figurent bien sûr parmi ceux qui ont publié en revue ACL durant leur thèse.

Le nombre de doctorants en cours de thèse au 30/06/2014 est difficile à établir en raison de données incomplètes fournies dans la documentation, concernant notamment la date de début de thèse, le type de financement, l'école doctorale de rattachement.

Le laboratoire n'est engagé dans aucune action de formation dans le cadre de l'enseignement supérieur. Seules des contributions individuelles, non pilotées, sont mentionnées sans référencement précis.

Appréciation synthétique sur ce critère

Si la valorisation directe des travaux des doctorants dans la communauté scientifique internationale (avec présence effective dans les auteurs des publications) n'apparaît pas comme un objectif du laboratoire, il importe néanmoins de souligner que des réussites individuelles permettent une insertion professionnelle dans le secteur de la recherche.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

Les objets de recherche pris en compte par le LIVIC sont à la fois d'actualité scientifique et en parfaite cohérence avec les thèmes du département COSYS qu'il traite au niveau du véhicule élémentaire mais en situant celui-ci dans un réseau de véhicules et dans un environnement dont l'intelligence croît progressivement. Le véhicule autonome est une thématique du plan Nouvelle France Industrielle (NFI) qui est porteuse d'enjeux sociétaux majeurs. Cela donne de multiples opportunités d'interaction avec des équipes de recherche académiques mais aussi avec les autres laboratoires de l'IFSTTAR, même si cette dernière ouverture est encore sous-exploitée.

Il existe un réel dynamisme au LIVIC qui se traduit par l'engagement dans un nombre élevé de projets de recherche tant à l'échelle nationale qu'internationale et par un accompagnement de la recherche jusqu'à sa valorisation économique dans un réseau de partenaires industriels très diversifié.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

Les ressources humaines du LIVIC qui portent le dynamisme du LIVIC paraissent également être son point faible. L'instabilité à la tête du laboratoire, le nombre des départs, le flou dans la documentation remise sont autant de signes d'alerte. L'hétérogénéité des chercheurs dans la production scientifique est également à corriger. Il existe des acteurs centraux qui semblent être à la fois ceux qui portent les projets, qui encadrent les étudiants et qui publient. En parallèle, le comité s'étonne que des chercheurs seniors n'apparaissent dans aucune publication du quadriennal. Il y a donc une cohérence de groupe à construire afin d'assurer la visibilité de chacun des membres.

De plus, la valorisation individualisée du travail des doctorants est largement perfectible.

Sur le plan du contenu de la recherche, sa pertinence est évidente. Par contre, qui dit véhicule autonome, dit sûreté de fonctionnement ; cette dimension complexifie de façon importante les architectures et les techniques d'analyse et de fusion, sans parler de la fiabilité intrinsèque des capteurs et autres processus. Cette dimension est quasi absente des travaux présentés.

Si le périmètre pris en charge n'est pas à remettre en cause, le suivi longitudinal de l'innovation, assumé par le LIVIC, est consommateur de ressources et risque de conduire, à terme, à un appauvrissement scientifique, dans une équipe en déflation de personnel. En outre, l'approche est focalisée sur les aspects technologiques de l'analyse de l'environnement, des interactions véhicule environnement et des performances des systèmes autonomes intelligents. La prise en compte de l'homme comme opérateur direct à bord du véhicule, comme gestionnaire de système distribué ou comme bénéficiaire des différents services, mériterait d'être prise en compte. La négliger risquerait de conduire à des propositions technologiques inadaptées au besoin ou génératrices de nouvelles difficultés.



- **Recommandations**

En toute première priorité, il s'agit de construire une cohérence d'équipe, notamment sur les aspects suivants :

- stabiliser les effectifs en assurant l'équilibre adéquat entre les différentes compétences de la recherche ;
- mettre en place une dynamique de valorisation scientifique individuelle avec contribution équilibrée au projet commun ; le suivi des publications avec leur dénombrement et la place relative des différents contributeurs sera un bon indicateur de santé du groupe ; une attention particulière sera portée sur la visibilité des travaux des doctorants.

Le comité reconnaît que le domaine de compétence du laboratoire foisonne de travaux de recherche, mais, compte tenu de la taille modeste du LIVIC, il recommande d'identifier des thèmes d'excellence et de s'y concentrer.

Les effectifs resteront nécessairement limités, il est recommandé d'optimiser les interactions et partenariats avec les autres laboratoires de l'IFSTTAR et avec la communauté scientifique. Les partenariats académiques sont essentiellement concentrés sur le laboratoire IBISC de l'université d'Evry. A ce niveau, ils devraient être consolidés pour élargir le cercle de chercheurs impliqués. Au plan national, ils devraient être diversifiés pour compléter les échanges internationaux entretenus avec les laboratoires canadiens et australiens qui, du fait de l'éloignement, relèvent plus d'actions concertées que de partenariat direct. Ce réseau d'interaction scientifique revisité peut être l'occasion d'une prise en compte de l'homme dans les systèmes technologiques intelligents et d'intégrer la dimension sûreté de fonctionnement dans les travaux.

Enfin, le comité recommande de considérer avec parcimonie l'accompagnement longitudinal de l'innovation afin de conserver au sein du LIVIC le développement conceptuel et de confier plus largement aux partenaires économiques les phases de maturité technologique.



Équipe 9 : Laboratoire LTN

Nom du responsable : M. Zoubir KHATIR

Compte tenu du rapprochement du laboratoire LTN avec l'UMR SATIE, le rapport ci-après est extrait du rapport AERES associé à la visite du SATIE en Novembre 2013. Pour de plus amples informations consulter le rapport complet disponible sur le site de l'AERES.

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	1	
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	7	
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	6	
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
TOTAL N1 à N6	16	

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	7	
Thèses soutenues	7	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

Le LTN est une Equipe de Recherche en Evolution (ERE) de l'IFSTTAR. Elle a été créée le 1er décembre 2010, l'évaluation porte donc sur la période allant de décembre 2010 à juin 2013. Cette équipe s'est inscrite dans une démarche d'intégration à l'équipe CSEE du laboratoire SATIE (Systèmes et Applications des Technologies de



l'Information et de l'Energie) depuis le 1er janvier 2013. On notera un ratio satisfaisant entre les cadres A et B ainsi qu'un bon ratio entre chercheurs et ITA.

Les thématiques de recherche du LTN-Satory couvrent les domaines de l'énergie électrique et les applications de l'électronique de puissance pour les transports terrestres avec une expertise spécifique et historique dans le domaine ferroviaire. Cette expertise tend à s'étendre aujourd'hui à l'ensemble des domaines de l'électro-mobilité des systèmes non uniquement terrestres. La spécificité des recherches menées par cette équipe concerne l'étude de la fiabilité et du vieillissement des composants constitutifs des systèmes de transports actuels et futurs : semi-conducteurs de puissance Si et grand gap sous forme de modules intégrés, stockage supercapacitif à très forte densité et stockage hydrogène et génération électrique par pile à combustible de puissance significative. Ce dernier thème est développé en forte synergie avec la plate-forme nationale "Pile à combustible" de Belfort. L'originalité des travaux réalisés repose sur la prise en compte des contraintes d'usage propres aux applications transports à travers une méthodologie d'étude homogène alliant de l'expérimentation avec des moyens lourds et de la modélisation et simulation multiphysiques. Cette spécificité et cette originalité construites et fructifiées depuis plus d'une vingtaine d'années par les personnels du LTN-Satory confèrent à cette équipe une très bonne visibilité et reconnaissance au niveau national et européen.

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe est organisée autour de 3 thèmes scientifiques déclinés en "objet d'étude" que sont les modules de puissance à semi-conducteurs, les supercondensateurs et les piles à combustibles en relation forte avec les applications et les contraintes spécifiques des transports terrestres. Ces thèmes principaux sont complétés par un thème transversal sur la conception de l'architecture système incluant les objets d'étude précédents.

Le premier thème "objet" porte sur la "fiabilité des composants actifs Si et SiC de puissance haute température et haute tension". Les sujets traités visent, en premier lieu, le développement et l'instrumentation spécifique de bancs d'endurance et de vieillissement accéléré permettant de reproduire les contraintes de haute température et de cyclage (des composants actifs et passifs) représentatives des profils de mission des véhicules électriques et hybrides. Ceci permet l'établissement de lois de vieillissement comportementales associées à des indicateurs d'endommagement "observables". En parallèle est développée l'analyse physique et technologique des mécanismes d'endommagement et des modes de défaillance partielle intégrant les différentes variations technologiques actuelles d'interconnexion, de report et de substrat. La simulation physique électro-thermo-mécanique d'assemblages de puissance permet de lier l'expérimentation, la technologie à la compréhension plus fine des mécanismes de vieillissement et à l'établissement de lois prévisionnelles. Plus récemment, il faut noter le développement de techniques de diagnostic électrique et thermique intégrées et non intrusives permettant la traçabilité du vieillissement et l'évaluation de nouvelles technologies ainsi que des investigations particulièrement originales sur du diagnostic intrusif appliqué à des composants actifs micro-sectionnés et polarisés.

Ces travaux constituent un ensemble à la fois pertinent et cohérent résultant de la capitalisation de savoir-faire multiples assez unique en France depuis plus d'une quinzaine d'années et qu'il conviendra de pérenniser dans l'avenir.

Le deuxième thème "objet" concerne le "stockage de l'énergie électrique pour les systèmes de transport". Ce thème a permis le développement de bancs d'endurance et de vieillissement accéléré permettant de reproduire les contraintes cyclage/calendaire sur des packs de supercondensateurs à très forte densité d'énergie. La modélisation du vieillissement a utilisé des plans d'expériences et a permis de déterminer des facteurs d'accélération. D'autres travaux ont porté sur l'étude des modes de défaillance et de l'amélioration de la fiabilité et de la sécurité en régime extrême de court-circuit accidentel. Ces deux items constituent également un ensemble homogène d'activités. Une réflexion pourrait être menée pour introduire des sujets en relation avec les besoins en diagnostic (relation avec l'équipe SIAME du SATIE) de ces objets et sur les possibilités d'hybridation directe "supercondensateurs - accumulateurs" par exemple.

Le troisième thème "objet / dispositif" porte sur "l'intégration et l'interface système des générateurs à pile à combustible". Deux types de travaux ont été menés. Les premiers ont concerné la conduite d'essais de caractérisation de forte puissance et la modélisation des phénomènes de dégradation des performances due au vieillissement, des modes de défaillance et l'établissement de stratégies de diagnostic orientées traitement de signaux. Les seconds se sont intéressés aux architectures d'intégration des systèmes PAC et à la prise en compte du couplage avec l'étage de conversion électronique de puissance, son architecture modulaire et reconfigurable permettant d'intégrer la dimension sûreté de fonctionnement à une échelle système.



Ces deux items couvrent un très large spectre de sujets allant des composants constitutifs à la chaîne de conversion complète. La prise en compte du couplage avec l'architecture électronique de puissance et ses degrés de liberté propres apparaît comme un champ d'études original impactant bien au-delà le domaine initial et qui semble donc pertinent de pérenniser et même de développer en relation avec d'autres laboratoires.

Le quatrième et dernier thème est transversal aux trois précédents puisqu'il porte sur les applications et aspects systèmes. Il vise la reformulation et l'agrégation des modèles issus des thèmes précédents (surtout avec le thème 3) pour la simulation système et la conception globale des architectures hybrides par optimisation.

Pendant la période évaluée, le LTN a déménagé ses équipements dans de nouveaux locaux. Cette situation a provoqué une forte perturbation des activités de recherche et de la production scientifique.

La production scientifique apparaît globalement hétérogène sur les thèmes, en quantité et en référencement, malgré un fort taux de CTP, l'effectif personnel sur les thèmes apparaît aussi inégalement réparti.

Par ailleurs le bilan du LTN ne mentionne aucune conférence sur invitation, keynote ou workshop malgré un positionnement thématique fort, visible et reconnu en France et en Europe.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Au niveau européen, on constate une implication constante dans des actions ciblées avec 3 projets relevant du FP7 et un REX ainsi que l'organisation d'un séminaire international. On peut, de plus, noter la participation à un comité de standardisation de l'IEEE *Standard Framework for Prognostics and Health Management*. En revanche aucune collaboration directe n'est mentionnée avec un laboratoire étranger. Le LTN a une véritable "culture" du projet Européen : FP5, FP6, FP7 même si celle-ci reste localisée sur les thématiques 3 et 4 du bilan et pourrait constituer un effet d'entraînement pour les autres thématiques.

Au niveau national, le comité constate une excellente implication : 9 projets ANR mais avec seulement un seul portage, 6 projets FUI et une dizaine d'actions collaboratives avec les laboratoires de génie électrique, dont beaucoup sont pérennes. Le LTN participe aux Groupements de Recherche (GdR) Systèmes d'Energie Electrique dans leur Dimension Sociétale (SEEDS), Pile à Combustible et Systèmes (PACS), à l'Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Energie (ANCRE) et au Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) *3D Power Hybrid Integration (3DPHI)*.

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

La vie du LTN est organisée autour de son conseil de laboratoire mensuel et de séminaires scientifiques thématiques. Une revue annuelle statutaire est organisée chaque début d'année et permet de dresser un bilan d'activité destiné à la direction scientifique de l'IFSTTAR.

Le fonctionnement autour des 4 thématiques ne fait pas apparaître d'actions transversales spécifiques avec des moyens incitatifs car les croisements s'opèrent naturellement en particulier sur les problématiques stockage et système. A ce niveau, on peut s'interroger sur l'articulation directe du Thème "Applications et Aspects Systèmes" et son réel impact sur le plan méthodologique en tant que thème affiché au même niveau que les trois autres plus spécialisés sur les objets.

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

Le LTN est parfaitement intégré au milieu académique. Il a participé à la création du groupement SPEELabs des laboratoires franciliens de génie électrique. Il participe aux différents projets touchant aux transports, pôle de compétitivité MOV'EO et projet VeDeCoM de l'IEED.

Le LTN a contribué à l'élaboration d'une norme de la Communauté Electrotechnique Internationale (CEI) et au dépôt d'un brevet sur un protocole de cyclage de supercondensateurs ainsi que, dans le cadre du FCLab de Belfort, à l'homologation d'un véhicule roulant à l'hydrogène.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

A mi 2013, l'équipe n'encadrait plus que 9 thèses, chiffre en baisse de 30% par rapport à 2011 et 2012. La moitié des thèses était en co-encadrement avec des laboratoires extérieurs et il faut noter que la quasi-totalité de



celles-ci se déroulent dans le cadre d'un contrat collaboratif ou en lien avec un partenariat industriel. Cette caractéristique montre bien la forte culture "projet" du LTN.

Conclusion

Sur le plan des locaux le LTN a connu une période transitoire de deux ans lors de l'installation sur le site de Satory initialement non équipé. La surface totale est d'environ 400 m² équi-répartie en bureaux et en salles d'expérimentation. Une vidéo présentée lors de la visite a permis de se rendre compte de manière objective de l'étendue des moyens d'analyse et d'essais pour l'analyse des défaillances et le *reverse engineering* de composants et de la grande qualité de réalisation des bancs d'essais de robustesse et de vieillissement et platines de caractérisation. Au niveau national et même européen, peu d'équivalents existent dans les laboratoires publics et il faut saluer l'investissement important consenti par les personnels du LTN pour la constitution et le maintien de cette plate-forme de haut niveau technique à la base de tous ses travaux.



Équipe 10 : Laboratoire MACSI

Nom du responsable : M. Monssef DRISSI-HABTI

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	5	5
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	6	6

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	0*	
Thèses soutenues	2	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	0	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1

* 2 thèses ont démarré en Juillet et Septembre 2014.

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le laboratoire MACSI (Matériaux, Assemblages, Composites, Structures Instrumentales) localisé à Nantes développe une activité de recherche transverse qui s'articule autour de la caractérisation et la modélisation des matériaux (composites, céramiques, métalliques, ...) pour des applications structurales. En particulier, il se focalise



sur des études de caractérisation des composites dans des structures intégrant des capteurs afin de suivre en continu des processus qui interviennent dans l'endommagement des matériaux dans des conditions proches de l'applicatif.

La production scientifique en termes d'articles de revue (ACL) est faible et mal répartie pour ce qui est des revues internationales. Cette production est de 3 articles en 2013, 1 en 2010, aucun en 2011, 2012 et 2014, soit moins de 0.5 revue par ETP par an. Il convient de relever une incohérence entre le nombre de 13 publications déclarées dans le rapport, et les 11 publications listées dans l'annexe 6. Parmi ces 11 publications, le comité en identifie 6 publiées dans des revues nationales (française ou japonaise) et 1 dans une conférence.

Appréciation synthétique sur ce critère

La production scientifique du laboratoire est faible en ce qui concerne les revues internationales à comité de lecture (4 articles au total dans 'Materials Evaluation' (2010, 2013), 'Welding in the World' (2013) et 'International Journal of Adhesion and Adhesives' (2013)). En revanche la production scientifique dans les journaux nationaux, comme la revue des composites et matériaux avancés, est très bonne.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les thématiques abordées sont liées au GIS DURabilité des matériaux composites Structuraux Intelligents (DURSI), à des projets industriels (2 thèses CIFRE), 1 FUI (DECID2), un projet DGA, un projet régional et un autre prénommé EVEREST. Les travaux de modélisation s'appuient généralement sur l'utilisation du code commercial éléments finis Abaqus®. Le rapport et les présentations orales ne font état d'aucun positionnement au niveau national et international.

Le laboratoire a quelques relations internationales actuellement avec les Etats-Unis et le Canada. Une relation ancienne existe aussi avec le Japon. Son rayonnement s'exprime d'abord par ses relations industrielles et le pilotage de plusieurs projets dont le GIS DURSI et le FUI DECID2, sur les matériaux composites instrumentés (intelligents).

Le laboratoire revendique une expertise internationale sur les matériaux composites. Cette expertise est argumentée par des missions à l'étranger pour le compte du Ministère de Affaires Étrangères (2 missions en Chine, l'une en 2011 l'autre en 2013), auquel il convient d'ajouter 11 autres missions sur la période aux Etats-Unis (8) et au Japon (3), toujours sur les matériaux composites.

Enfin le laboratoire a participé au comité scientifique de 5 congrès internationaux (2 aux Etats-Unis, 1 en Australie, 2 en Chine).

Appréciation synthétique sur ce critère

Le laboratoire a un bon rayonnement au plan régional, qui est intimement lié aux relations qui découlent du GIS DURSI et des projets régionaux et nationaux associés.

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

Parmi les réalisations phares, rappelons la participation au projet FUI DECID2 dans le cadre du GIS DURSI sur la durabilité des matériaux composites intelligents doublement instrumenté par capteurs en fibres optiques et ultrasoniques. Cette participation a conduit à un transfert industriel effectué dans le cadre de ce projet. Le comité a également noté la participation dans le cadre d'un contrat avec la DGA au projet sur les matériaux bi-renforcés par fibres continues et nanotubes de carbone. Le montant des contrats institutionnels sur la période d'évaluation est très élevé : 1,91 M€. Notons que le laboratoire MACSI a des collaborations avec les laboratoires SII, LISIS et LTN du département COSYS sur ces sujets.

Le laboratoire entretient des projets de recherche collaborative avec des partenaires régionaux comme l'IRT Jules Verne, CEATech, et des partenaires industriels comme Alstom.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'activité partenariale du laboratoire MACSI est très bonne.



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

Aucun élément dans le dossier ne permet de juger ce point pour le laboratoire MACSI.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le document écrit et la présentation orale n'ont fait état que de l'encadrement doctoral. Sur les 7 thèses mentionnées dans le fichier Excel du département, 2 ont été soutenues dans la période d'évaluation, 3 autres démarrées en 2009 ont toutes fait l'objet de la démission des doctorants, enfin 2 autres viennent de démarrer. Parmi ces 7 doctorants, seuls 2 ont publié avec leur directeur de thèse dans des revues internationales.

Appréciation synthétique sur ce critère

Seule l'activité d'encadrement doctoral peut-être jugée : elle est acceptable sur le plan quantitatif compte tenu du nombre d'encadrants mais le comité note un nombre d'abandons (3) élevé. Le comité souligne la faible proportion de doctorants auteurs d'un article dans une revue internationale.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet s'appuie pour partie sur le projet ANR EMODI qui vient de démarrer, sur un projet régional, ainsi que sur le dépôt de projets européens dans le cadre de l'appel à projets H2020 qui est extrêmement sélectif. Par ailleurs l'analyse SWOT n'a pas été présentée, ni dans le rapport, ni dans la présentation orale.

Le projet présenté par MACSI est une collection de 3 actions : le développement de la maintenance prédictive, l'implication dans le GIS DURSI et le développement d'une activité transverse sur la thématique communication véhicule et infrastructure en collaboration avec les autres laboratoires de COSYS dans les Transports intelligents.

Le nombre limité de chercheurs ne permettra probablement pas de répondre de manière satisfaisante à toutes ces sollicitations. Par ailleurs aucune proposition concrète d'organisation n'a été faite pour pallier au déséquilibre en terme de ratio nombre de chercheurs / nombre de personnels techniques.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le comité juge que le projet présenté ne présente pas un niveau de maturité suffisant.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité note :

- une bonne insertion dans l'environnement local,
- un dynamisme dans le montage de projets institutionnels (3 projets sont en cours, dont 2 qui ont démarré après la période d'évaluation : projet ANR EMODI et un projet régional),
- un besoin de compétences fortes sur la modélisation des matériaux composites intelligents et l'intégrité des structures au sein de l'institut en général et le département COSYS en particulier.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

Le comité souligne :

- la faible taille de l'équipe, avec 1 seul chercheur permanent ;
- un déséquilibre dans l'affectation des ITA, 5 personnes sans obligation de recherche dans cette équipe pour un seul chercheur permanent ;
- une production scientifique à conforter quantitativement et qualitativement ;
- un trop grand nombre de thématiques scientifiques abordées pour un seul chercheur.



- **Recommandations**

Une restructuration est nécessaire au sein du département COSYS ou de l'institut IFSTTAR afin d'accroître la visibilité de cette activité qui a aujourd'hui une taille critique insuffisante.

Il importe de veiller à éviter la dispersion thématique et à privilégier les projets et les contrats en cohérence avec la stratégie scientifique tout en augmentant le nombre de publications dans des revues internationales de bonne facture.



Équipe 11 : Laboratoire SII

Nom du responsable : M. Louis-Marie COTTINEAU

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	6	6
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	9	10
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
TOTAL N1 à N6	19	16

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	3	
Thèses soutenues	1	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	0	
Nombre d'HDR soutenues	0	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	0	0

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le thème de recherche principal du laboratoire SII (Structure et Instrumentation Intégrée) localisé à Nantes est l'instrumentation multi-physique éventuellement connectée au Web (réseau de capteurs) des infrastructures de transport afin d'en surveiller l'état (surveillance de santé structurale) sur le plan du génie civil. Parmi ces infrastructures, a été citée la voie sans ballast équipée de capteurs à fibre optique. Cette instrumentation multi-physique s'associe à l'analyse thermique des bâtiments et des infrastructures. Les travaux vont de la conception



d'instruments (physique et télécommunications), au traitement de signal et d'images, et à l'exploitation informatique et statistique des données.

Ce laboratoire est en pointe, avec une visibilité internationale, sur les réseaux de capteurs et l'informatique embarquée (carte PEGASE actuellement commercialisée, version 2 en préparation), sur le monitoring et la détection de défauts enfouis par méthode infrarouge, sur les capteurs à fibre optique et l'imagerie, ainsi que sur le traitement de signal pour l'auscultation des chaussées. Il monte en puissance sur la thématique « mesures sur structures et vibrations pour la surveillance et la détection de défauts ». Elle conduit également des travaux sur la thermique pour l'optimisation énergétique des bâtiments, notamment via le développement d'outils conceptuels et numérique (1 brevet), qui est une thématique importante du génie civil.

Abstraction faite des articles en préparation, des articles soumis et des articles dans des revues spécialisées dans les actes de congrès, la production est d'environ 2,6 ACL / an / ETP en moyenne sur la période (30 articles pour 2,5 chercheurs temps-plein sur 4,5 ans). Néanmoins le laboratoire gagnerait à rééquilibrer la diffusion et production d'écrits en faveur de journaux qui font autorité dans le domaine, quitte à réduire sa contribution aux congrès internationaux et autres journaux scientifiques de moindre réputation.

Appréciation synthétique sur ce critère

La production scientifique du laboratoire est très bonne en volume et qualité sur la période d'évaluation,

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le laboratoire pilote le projet PRECISION qui rassemble de nombreux partenaires français, contribue à deux projets européens (ISTIMES et TRIMM), à des projets ANR (MEMOIRE, METRAMOTO...), à un projet FUI (NBT) et à 2 GIS (groupements d'intérêts scientifiques régionaux) en Pays de Loire. Il a organisé, avec Inria et l'Université de Nantes, la conférence internationale EWSHM 2014 à Nantes (7th European Workshop on Structural Health Monitoring). Il est aussi actif au comité scientifique de la conférence internationale QIRT (Quantitative Infrared Thermography). Il entretient une collaboration étroite avec l'Université Laval au Québec (échange de chercheurs, invitation de l'un de ses membres comme professeur invité dans cette université). Une collaboration plus modeste sur la thermique du bâtiment a été établie avec l'Université d'Athènes.

Le laboratoire SII est associé à Inria Rennes Bretagne Atlantique dans l'équipe projet commune I4S (Inférence Statistique pour la Surveillance et la Sécurité des Structures) et au CEA LETI dans le cadre de l'équipe de recherche commune CARMIN dont les travaux portent sur la conception de capteurs électroniques MEMS ou NEMS pour le génie civil. Il participe également, avec le LISIS, à l'équipe projet NACRE (LPICM UMR 7647 entre le CNRS et l'École Polytechnique) qui porte sur des « nanocapteurs pour des cités respectueuses de l'environnement ».

Appréciation synthétique sur ce critère

La visibilité du laboratoire SII est très bonne au niveau national et international (participation à 2 projets européens, collaboration étroite avec l'Université Laval au Québec).

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

Les liens étroits qu'à l'IFSTTAR avec les différents ministères sur les grands programmes, et le rôle particulier que joue ce laboratoire SII au sein du département COSYS, bien identifié sur les structures et les capteurs embarqués, lui permettent de participer à de très nombreux projets institutionnels et industriels dans le ferroviaire, le routier et plus récemment dans l'éolien « offshore ». Le laboratoire SII s'est investi dans les réseaux de capteurs et l'informatique embarquée avec le concept PEGASE pour la surveillance des structures (routier, ferroviaire, bâtiment, éolien) ; sur ce domaine, la valorisation a atteint le stade de la diffusion commerciale par l'intermédiaire de la TPE A3IP (bureau d'études). Un brevet international a été déposé en 2012 sur le monitoring thermique des bâtiments. Le laboratoire a également développé le logiciel Web « RETROFIT » de calcul des performances énergétiques des bâtiments, dont la diffusion est envisagée via la société Power-Lan.

Le laboratoire SII travaille en partenariat avec plusieurs grands partenaires publics ou privés comme Inria, le CEA LETI, RFF, ALSTOM, Cofiroute, RailTech, SIEMENS, la SNCF, entre autres. Enfin les collaborations effectives avec d'autres laboratoires de COSYS et les autres départements de l'Institut sont nombreuses (notamment avec les laboratoires LISIS, LEOST, GRETTIA, MACSI et LTN, et les départements MAST et GERS).



Un brevet international a été déposé en 2012. Le produit PEGASE est distribué sous licence par la société A3IP. Le volume des contrats institutionnels et, dans une moindre mesure, industriels, est très significatif.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'interaction avec le milieu socio-économique est excellente, les liens sont nombreux et sur des champs disciplinaires variés.

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

Aucun élément dans le dossier ne permet de juger ce point pour le laboratoire S2i

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le laboratoire SII intervient principalement via des cours en licence et master, dans 4 établissements de la région nantaise et en Bretagne, soit une quinzaine d'interventions sur la période d'évaluation pour 107 heures de cours cumulées. Un membre de l'équipe est également professeur associé / invité à l'Université Laval au Québec. De 2010, à 2012 des apprentis ingénieurs ont travaillé au sein de SII.

Le nombre de thèses et donc l'encadrement doctoral est modeste pour une équipe qui compte 4 CR plus 2 autres membres permanents publiant. Il n'y a pas d'HdR dans l'équipe. Une thèse a été soutenue sur la période d'évaluation, et trois sont en cours au 30/06/2014 (2 ont été soutenues entre la fin de la période d'évaluation et la date de la visite). Sur ces 4 thèses, 2,5 ont bénéficié d'une bourse IFSTTAR (l'une avec co-financement CEA) et la 4^{ème} a été financée par une ANR. Le laboratoire contribue donc de manière limitée à la formation par la recherche, ce qui peut s'expliquer par sa réorganisation récente, son nombre de chercheurs et l'absence d'HdR. On ne peut que le regretter compte tenu de ses résultats scientifiques, de ses moyens d'essais et de son expertise. Une marge de progression est possible.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'implication du laboratoire SII dans la formation par la recherche est bonne, mais souffre de l'absence d'HdR.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La stratégie à 5 ans du laboratoire SII est très claire et parfaitement en phase avec la politique scientifique du département COSYS. Elle se structure autour des compétences majeures affichées par le département en se déclinant selon 3 grands axes (réseaux de innovants et leurs usages, détection d'endommagement, optimisation énergétique des bâtiments et des transports) et un axe essais sur les structures et les vibrations. Ces 4 axes sont donc dans des champs disciplinaires très différents, pour seulement 6 personnels permanents qui publient et 1 doctorant en cours au 1^{er} semestre 2015. Une telle stratégie n'a de sens, et ne survivra, que si elle correspond au point de départ d'un nouveau découpage des équipes de recherches au sein du département COSYS. Dans le cas contraire il serait probablement judicieux de réduire les ambitions du laboratoire SII en resserrant ses activités sur 2 ou 3 axes plutôt que 4.

Appréciation synthétique sur ce critère

La stratégie scientifique du laboratoire SII est très bonne car elle s'appuie sur des acquis solides du socle de compétences du département COSYS, et est en ligne avec la politique du département. Toutefois, dans l'organisation actuelle du département, elle apparaît comme trop ambitieuse notamment vis-à-vis du nombre de permanents qui publient et des chercheurs contractuels (doctorants et post-doctorants).

Conclusion

Le positionnement du laboratoire SII au sein du département COSYS et ses interactions avec les autres laboratoires de l'IFSTTAR et avec le milieu socio-économique sont excellents. La production scientifique est très bonne, mais pourrait être améliorée en privilégiant les journaux réputés et en limitant le nombre d'actes de congrès. L'équipe souffre de l'absence d'HdR et du faible nombre de doctorants. La stratégie scientifique est très bonne mais probablement trop ambitieuse par rapport au nombre de chercheurs, dans l'organisation actuelle du département.



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

Le laboratoire SII a une très bonne expertise de l'instrumentation multi-physique pour la surveillance de l'état des infrastructures de, entre autres par réseau de capteurs.

Le laboratoire a su mettre en place un réseau de partenaires publics et industriels de qualité. Le comité souligne également un effort significatif d'ouverture vers l'international, ainsi que des actions de valorisation réussies bénéficiant d'un bon support à la recherche.

Le laboratoire SII a de nombreux liens avec d'autres laboratoires du département COSYS. Ses acteurs sont dynamiques. Tout ceci constitue une base solide pour l'avenir.

Enfin l'effectif de l'équipe technique d'appui scientifique sans obligation de recherche est important par rapport au nombre de chercheurs, ce qui est aussi un atout.

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

Le nombre de chercheurs permanents est limité, seulement 4 au 30/06/2015 (plus 2 autres membres permanents publiant). En relatif le nombre de doctorants et de post-doctorants est faible. Aucun des membres du laboratoire n'est habilité à diriger des recherches, ce qui constitue un handicap majeur pour la direction et l'encadrement doctoral, ainsi que pour la représentativité vis-à-vis du département. De plus il y a relativement peu de liens avec les laboratoires universitaires nantais ou régionaux.

Le projet scientifique est très ambitieux pour ce laboratoire de taille modeste.

- **Recommandations**

Le comité propose à ce laboratoire de se focaliser sur deux ou trois axes majeurs. Il est probablement peu pertinent de persévérer dans des directions dans lesquelles l'équipe ne fait pas le poids dans le contexte régional (Nantes) et national, ou des directions qui sont peu en lien avec les objectifs de l'IFSTTAR. Il est urgent de viser à l'autonomie scientifique : soit en s'assurant qu'au moins l'un de ses membres est habilité à diriger des recherches (HdR), soit par une refonte du périmètre des laboratoires. Les liens académiques avec les laboratoires universitaires régionaux voire nationaux sont à renforcer. Enfin le laboratoire doit faire des efforts pour accueillir plus d'étudiants en stage (écoles d'ingénieur, master recherche), pour monter et lancer des sujets de thèse et recruter des post-doctorants.



Équipe 12 : Laboratoire LEMCO (Bilan)

Nom du responsable : M. Jean-Marc BLOSSEVILLE

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	5	

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	0	
Thèses soutenues	0	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	

Le LEMCO, localisé à Versailles-Satory, est le plus petit laboratoire du COSYS, avec seulement trois personnes permanentes. Le LEMCO se veut une unité de service, un laboratoire de mesure dans le domaine des systèmes coopératifs Véhicule-Infrastructure-Conducteur au service des autres unités du COSYS. En réalité, le LEMCO travaille avec quatre autres laboratoires du COSYS, qui sont le LEPSIS, le LEOST, le GEOLOC et le LIVIC. L'activité du LEMCO se situe sur trois domaines pour trois personnels statutaires : la qualification des systèmes de perception, la qualification des systèmes de télécommunication et l'automatisation de la conduite. Toutefois, le document ne présente des réalisations technologiques que dans les deux premiers domaines et aucune réalisation dans le domaine de l'automatisation de la conduite.

En raison du départ à la retraite du seul chercheur, le laboratoire rejoint le LIVIC. Il faut donc de fait considérer que la stratégie du LEMCO (bien exposée dans le document) est intégrée dans celle du LIVIC.



• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le LEMCO est un laboratoire de taille très modeste, spécialisé dans la mesure et la qualification des aides à la conduite et leur prolongement en délégation de conduite, avec trois thèmes abordés : la perception embarquée, les télécommunications et l'automatisation. De par son profil très appliqué de développement de méthodes et outils de mesure, la totalité de son activité est basée sur des contrats, sa production scientifique en terme de publications est de ce fait très limitée (participation des membres du LEMCO à 6 publications conjointes avec d'autres laboratoires de COSYS).

Le laboratoire a développé plusieurs bancs de mesures, ce qui est son activité principale, comme par exemple, Bocca, un banc de métrologie permettant la caractérisation de caméras, Bird un banc de mesure de BRDF, caractérisant la réflexion de la lumière sur les matériaux, ou le projet de plateforme Quasper, prévue pour qualifier les systèmes de surveillance et la perception embarquée. A Satory, le laboratoire a développé le « centre de management de test de système coopératifs communicants ».

Appréciation synthétique sur ce critère.

De par l'activité très spécifique du LEMCO et de par sa taille, l'activité de publication est limitée voire inexistante.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le caractère sommaire du dossier rend difficilement objectivable le rayonnement et l'attractivité académique. Cependant, le laboratoire est financé majoritairement par des contrats, il est de fait très actif dans des projets collaboratifs principalement axés sur la connectivité, et sur la communication d'informations venant des véhicules ou leur étant destinées. Les membres du LEMCO sont impliqués dans de nombreux conseils scientifiques, « task forces », et organisations de congrès (Conférence Mobilité 2.0 en 2014 et 2nd ITS Cooperative Mobility Services Event en 2012). Ceci est lié à une réelle compétence de ces personnels dans leur domaine. Toutefois, il apparaît que le LEMCO n'est jamais porteur de ce type d'investissement.

Appréciation synthétique sur ce critère

Malgré sa taille modeste, le laboratoire a organisé diverses conférences dans son domaine, ce qui est notable.

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

Le LEMCO apparaît prioritairement en relation avec les autres laboratoires du COSYS plutôt qu'en directe relation avec les partenaires socio-économiques. Le laboratoire a effectué des démonstrations notamment au travers de diffusions télévisuelles.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le rayonnement est supérieur à ce que l'on peut attendre d'un laboratoire ayant uniquement un chercheur à mi-temps.

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

Aucune information dans le dossier sur la thématique de l'organisation de l'équipe.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

La seule activité dans ce domaine est liée à la présence de post-doctorants ; pas de thèses en cours ou effectuées.



Conclusion

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

Cette toute petite équipe, la plus petite du COSYS, intervenait comme unité de service. Il est assez évident que des compétences, principalement techniques existent au sein du LEMCO.

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

Une activité réduite, des relations avec uniquement 4 autres laboratoires du COSYS rendent cette équipe très vulnérable. Il y a un risque d'arrêt complet de l'activité méthodes et outils, suite au départ à la retraite du seul chercheur.

- **Recommandations**

Le regroupement envisagé avec le LIVIC paraît tout à fait acceptable à condition que ce dernier prenne bien en compte les activités du LEMCO dans sa stratégie.



5 • Déroulement de la visite

Date(s) de la visite

Début : 3 février 2015 à 8h

Fin : 5 février 2015 à 15h00

Lieu de la visite

Institution : IFSTTAR

Adresse (n° voie ville) : Boulevard Newton, Champs sur Marne, Marne la Vallée

Locaux spécifiques visités

Compte tenu de la dispersion géographique des laboratoires du département COSYS, un ensemble de démonstrations sur plateformes ou par posters a été organisé par les membres du Cosys permettant un dialogue avec un grand nombre de chercheurs, ingénieurs et doctorants.

Déroulement ou programme de visite

Mardi 3 février 2015

8h00-8h20 Accueil du Comité (20 mn)

8h20-8h50 Réunion à huis clos des membres du comité

8h50-9h00 Introduction de la visite par le délégué AERES

9h00-11h Présentation du bilan du COSYS par le directeur et la directrice adjointe de l'unité

- part 1 : contexte, enjeux sociétaux, objectifs scientifiques, structuration, gouvernance, etc.

- part 2 : présentation par axe/discipline projet 2013-2014 (GOM, TCM, II, VNS)

(120 mn dont 30 mn de questions)

11h-11h20 Pause-café - *Discussions possibles autour de posters et vidéos dans le Hall*

11h20-12h40 Présentation GRETTIA, LICIT, ESTAS : identité, thématiques, originalité, forces humaines, faits marquants, positionnement et rôle dans le projet scientifique du Cosys et positionnement dans les 7 champs disciplinaires du COSYS (entre 10 et 25 mn par labo selon la taille dont 5mn de questions)

12h40-13h40 Déjeuner sous forme de buffet avec présentation de posters

13h40-15h00 Présentation LEOST, GEOLOC, LIVIC et LEMCO, LEPSIS : identité, thématiques, originalité, forces humaines, faits marquants, positionnement et rôle dans le projet scientifique du Cosys et positionnement dans les 7 champs disciplinaires du COSYS (entre 10 et 25 mn par labo selon la taille dont 5mn de questions)

15h00-15h20 Pause-café - *Discussions possibles autour de posters et vidéos dans le Hall*

15h20-16h40 Présentation LTN, LISIS, MACSI, SII : identité, thématiques, originalité, forces humaines, faits marquants, positionnement et rôle dans le projet scientifique du Cosys et positionnement dans les 7 champs disciplinaires du COSYS (entre 10 et 25 mn par labo selon la taille dont 5mn de questions)

16h40-17h10 Ce que le département COSYS fait pour le monde économique : témoignages d'industriels

17h10-18h10 Le COSYS et ses équipes communes: CARMIN, NACRE, FCLAB, GIS ITS (60mn) - Ouverture hors murs IFSTTAR



18h10-19h10 Visites et démos *par axes et par affinité scientifique, plusieurs groupes*

Mercredi 4 février 2015

9h00-10h Présentation du projet du COSYS par le directeur et la directrice adjointe de du COSYS (60 mn)

10h-11h15 Présentation du projet de chacun des 4 axes (Modèles, SI-COMP, SI-OC, Autom) de l'unité par le directeur et la directrice adjointe de l'unité: présentation par axe/discipline projet 2015 (105 mn dont 40 mn de questions)

11h15-11h30 Pause café - *Discussions possibles autour de posters et vidéos et démos*

11h30-12h Rencontre avec les représentants du personnel Ingénieurs-Chercheurs (huis-clos)

12h- 12h30 Rencontre avec les représentants du personnel Ingénieurs-techniciens-Administratifs (huis-clos)

12h30-14h Déjeuner sous forme de buffet avec présentation de posters

14h-14h30 Les équipes en émergence: i4s, le GIS DURSI

14h30-15h Rencontre avec les représentants du personnel Doctorants et Post-Doctorants (huis-clos)

15h-15h45 Réunion du comité avec les représentants des Ecoles Doctorales (huis-clos)

15h45-16h15 Pause café

16h15-17h 45 Visites et démos

17h 45-18h30 Réunion du comité (huis clos)

Jeudi 5 février 2015

8h 30-9h30 Réunion du comité à huis clos

9h30-10h30 Réunion du comité avec les représentants des tutelles (huis-clos)

10h30-11h00 Pause café

11h00-12h00 Réunion du comité avec le directeur et la directrice adjointe de l'unité (huis-clos)

12h00-13h30 Déjeuner

13h30-15h00 Réunion du comité à huis clos

Points particuliers à mentionner

aucun