



**HAL**  
open science

## LTCI - Laboratoire de traitement et communication de l'information

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LTCI - Laboratoire de traitement et communication de l'information. 2010, Télécom Paristech. hceres-02033071

**HAL Id: hceres-02033071**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033071>**

Submitted on 20 Feb 2019

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

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



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :

Laboratoire Traitement et Communications de  
l'Information (LTCI) UMR 5141

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Institut Télécom-Télécom Paris Tech (TPT)

CNRS

Mai 2010



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

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire Traitement et Communications de  
l'Information (LTCI) UMR 5141

## Sous tutelle des établissements et organismes

Institut Télécom-Télécom Paris Tech (TPT)

CNRS

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



# Unité

Nom de l'unité : LTCI

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 5141

Nom du directeur : M. Henri MAÎTRE

## Membres du comité d'experts

### Président :

M. Paul-Alain ROLLAND, IEMN V.d'Ascq

### Experts :

MME. Françoise ANDRE, IRISA Rennes

M. David SIMPLOT-RYL, LIFL V d'Ascq

M. Raymond QUERE, XLIM Orléans

M. Jean-Didier LEGAT, UCL Louvain

M. Christian PICHOT, LEAT Sophia

M. Serge MIGUET, LIRIS Lyon

M. Philippe SCHNOEBELEN, LSV ENS Cachan

MME. Sylvie LELEU-MERVIEL, Dpt LSC Univ.Valenciennes

M. Jérôme IDIER, IRCCYN Nantes

M. Pascal BONDON, L2S Supelec Orsay

M. Bertrand MUNIER, ENSAM Paris

MME. Anne PERROT, Autorité de la Concurrence

M. Jean-Pierre ARNAUD, CNAM Paris

Expert(s) proposés par des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD.....) :

M. Serge MIGUET, CoNRS



# Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Michel RIVEILL

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

M. Francis JUTAND, Directeur scientifique de l'Institut Telecom

M. Yves POILANE, Directeur école Telecom ParisTech

M. Philippe BAPTISTE, INS2i CNRS



# Rapport

## 1 • Introduction

Le comité d'experts du LTCI a été organisé les 15 et 16 mars 2010. Vu le large spectre des activités du laboratoire les experts ont été répartis en 4 groupes et n'ont donc pas pu assister à tous les exposés des départements et équipes mais tous ont assisté à l'exposé du directeur et aux entretiens avec les personnels de Télécom Paris Tech (TPT) et avec les tutelles. Certains groupes ont pu bénéficier de visite de laboratoire, d'autres non. Mais globalement ce comité s'est très bien déroulé avec un respect strict de l'agenda des 2 journées et toutes les présentations étaient de qualité.

Le LTCI regroupe toutes les activités de recherche de Télécom Paris Tech principalement sur le site parisien avec une petite partie des effectifs sur le site de Nice Sophia Antipolis.

ERA en 1982 sous l'impulsion de C. Guegen, le laboratoire est devenu l'URA 820 en 1986. L'année 1991 a vu le rattachement d'une équipe d'électronique et en 1995 l'activité s'est étendue à l'informatique, aux réseaux et au traitement de signal. Le laboratoire est devenu l'UMR 5141 LTCI en 1999 et en 2002 le département des sciences économiques et sociales a été rattaché au LTCI. Le laboratoire est donc actuellement constitué de 4 départements : Communications et Electronique (COMELEC), Informatique et Réseaux (INFRES), Traitement du signal et des Images (TSI) et Sciences Economiques et sociales (SES). Chacun de ces départements regroupe plusieurs équipes de taille relativement homogène. Ces départements ont non seulement la responsabilité de développer et d'animer les activités de recherche mais également la formation des étudiants (Ecole d'ingénieur et Masters).

Le domaine d'activité du LTCI est donc très large puisqu'il va de la physique appliquée aux réseaux et jusqu'aux aspects des sciences humaines et sociales en liaison avec les nouvelles technologies dans le domaine des télécommunications. Cette continuité des recherches de bout en bout de toute la chaîne des systèmes de télécom est unique en France.

L'équipe de direction du LTCI est composée d'un directeur aidé par un directeur adjoint tous deux assistés par un conseil de laboratoire dans lequel tous les membres du personnel sont représentés. Cependant Télécom Paris Tech est une des composantes (majeure) de l'Institut Télécom qui est un établissement public administratif (EPA) et qui a lui-même sa propre gouvernance au sein de l'école TPT. Ainsi les responsables des départements d'enseignement et de recherche relèvent de Télécom Paris Tech (ce point sera abordé par la suite). Cependant le directeur de la recherche de TPT est actuellement également le directeur du LTCI ce qui constitue un point positif pour la visibilité du LTCI. Cette gouvernance à deux niveaux a reçu l'aval du département INS2I et a contribué à l'essor du laboratoire même si certains personnels (CNRS en particulier) se sentent un peu exclus des organes de décision.



- L'effectif de l'unité est résumé dans le tableau ci-dessous :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	171	171
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	30	30
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	24	24
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	16	16
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	8	8
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	271	271
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	76	76

## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global :

Le LTCI développe des recherches d'un excellent niveau sur un champ thématique vaste mais couvert de façon continue et dense. Beaucoup des travaux sont à l'état de l'art international et à forte valorisation ou à fort impact sociétal par l'intermédiaire d'actions transversales multi disciplinaires sur des secteurs clés de la société de l'information, tels que la sécurité, la vie numérique, la gestion de grandes masses de données, les communications et la cryptographie quantique, les usages, ... Le LTCI assez jeune dans sa composition actuelle a su rapidement acquérir une reconnaissance nationale et internationale du fait de la qualité scientifique de ses travaux et de sa capacité à les valoriser via des brevets ou des contributions à la normalisation ou encore des plateformes d'expérimentation ouvertes uniques en Europe. De plus, au sein de Télécom Paris Tech, le LTCI bénéficie d'un environnement de recherche riche, complet et développé grâce en grande partie à la dynamique de l'Institut Télécom. Seules la gouvernance complexe et parfois mal comprise par les membres du laboratoire - Institut télécom/Ecole Télécom Paris Tech/ UMR LTCI - et les divergences de stratégies concernant le futur déménagement sur le site de Palaiseau apportent quelques ombres au tableau.

- Points forts et opportunités :

- Le LTCI est l'un des rares laboratoires à couvrir toute la chaîne des recherches dans le domaine des systèmes d'information et de communication.

- La qualité et le dynamisme des chercheurs assurent au laboratoire une forte attractivité pour les recrutements et une position reconnue au plan national et international.

- La production scientifique est excellente à l'exception des conférences invitées.

- Le champ scientifique du laboratoire est très vaste mais couvert de façon continue et dense.



- L'équilibre entre recherche académique et appliquée est très bon avec une continuité permettant une valorisation rapide des résultats de recherche.

- La recherche développée est fortement collaborative ce qui permet un haut niveau de ressources contractuelles (nationales et européennes) et le maintien d'un réseau de partenaires stable et diversifié.

- Des plateformes d'expérimentation à fort potentiel et au meilleur niveau européen.

- Une présence soutenue auprès des instances de normalisation.

- Une politique affirmée et efficace de détection, promotion et d'accompagnement de start-up.

- Un environnement de recherche riche et développé avec le soutien de l'Institut Télécom.

- Une implication forte dans la structuration de la recherche en Ile de France et une active participation aux pôles de compétitivité.

- Un projet clair et pertinent en ce qui concerne l'activité scientifique.

### • Points à améliorer et risques :

Les charges de travail des membres du laboratoire sont trop lourdes et trop diverses ce qui limite leur potentiel d'analyse et de réflexion. Les contraintes d'enseignement sont très importantes et inégalement réparties ainsi que les charges contractuelles. Il serait peut être intéressant pour certains enseignants chercheurs d'utiliser les possibilités de délégation/détachement au CNRS pendant 1 ou 2 ans pour se consacrer à leur recherche. De plus Télécom Paris Tech pourrait proposer une modulation de services en fonction des responsabilités respectives de chacun.

Le nombre de thèmes abordés dans beaucoup d'équipe est plutôt élevé. Un recentrage sur un nombre plus limité de sujets pourrait réduire la charge de travail tout en améliorant la visibilité internationale des équipes et leur stratégie.

Le LTCI dispose de plateformes avancées mais le nombre d'ITA affectés à ces plateformes semble insuffisant surtout si le laboratoire envisage leur ouverture vers l'extérieur. De façon plus générale le nombre d'ITA est insuffisant car ce nombre n'a pas évolué depuis 2005 (28) alors que les charges contractuelles ont plus que doublé.

Un plan de formation des personnels de l'unité doit-être clairement établi.

La gouvernance complexe de Télécom Paris Tech - LTCI est mal comprise en particulier par les agents CNRS. Ce point doit-être amélioré en particulier au niveau de la transparence et de la collégialité. Même si les recherches multidisciplinaires finalisées nécessitent une cohésion de pilotage, ceci n'interdit pas une bonne circulation de l'information.

Le LTCI va être confronté à un nouveau défi et/ou opportunité liés à son déménagement sur le site de Palaiseau qui devrait être finalisé en 2015. Il y a là un risque d'éclatement du laboratoire.

### • Recommandations au directeur de l'unité :

- Veiller à mieux situer les activités de chaque équipe par rapport au contexte international pour une meilleure évaluation de leur stratégie.

- Réfléchir au nombre de projets par équipe et à un léger recentrage de leurs activités pour soulager les chercheurs et améliorer la visibilité.

- Renforcer le nombre d'ITA affectés aux plateformes technologiques et améliorer le plan de formation de l'unité.

- Simplifier la gouvernance du laboratoire et améliorer la concertation avec les agents CNRS. Veiller à ce que le directeur du LTCI soit aussi le directeur de la recherche de TPT.

- Conserver le dynamisme et surtout l'unité du laboratoire, qui fait sa force, face au projet de déménagement à Palaiseau.

### • Données de production :



(cf. [http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres\\_Identification\\_Ensgts-Chercheurs.pdf](http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf))

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	147
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	14
A3 : Taux de producteur de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	100 %
Nombre d'HDR soutenues	211
Nombre de thèses soutenues	45
Autre donnée pertinente pour le domaine (à préciser...) propositions de normalisation	20

### 3 • Appréciations détaillées :

Les recherches menées au LTICI couvrent un spectre scientifique extrêmement large avec la volonté d'aborder ce champ scientifique très vaste et varié de façon continue et dense ouvrant les frontières entre les départements. De plus la démarche scientifique allant des aspects les plus académiques et/ou amont au domaine applicatif en bonne continuité garantit une valorisation rapide des résultats sous forme de partenariat industriel, d'impact sociétal ou de normalisation. Citons à titre d'exemple l'invention des codes d'or et leurs retombées applicatives au standard MIMO du WIMAX ou encore l'extension de la cryptographie quantique aux réseaux permettant l'échanges des clés secrètes sur de grandes distances avec des protocoles standardisés qui fait l'objet d'une standardisation au niveau européen (ETSI QSK ISG) lancé en octobre 2008 avec l'Institut Télécom comme membre fondateur.

Les recherches menées à Telecom Paris Tech-LTICI sont pertinentes et originales comme l'indique l'excellente production scientifique du laboratoire avec 730 publications dans des revues de rang A, 1660 participations à des conférences internationales renommées, 44 ouvrages, 103 chapitres ou parties d'ouvrage, 38 brevets et 45 propositions de normalisation sur la période du 1er janvier 2005 au 30 juin 2010. Ceci correspond à une moyenne de 2 revues et 4.5 conférences internationales par an et par chercheur permanent équivalent temps plein. On peut noter également une forte augmentation du H-index ces 4 dernières années. Sur cette même période 271 thèses ont été soutenues et plus de 30 logiciels ont été produits.

Au niveau de l'Institut Télécom des accords cadres sont conclus avec de grands partenaires industriels France Télécom, Alcatel Lucent, SFR, ... garantissant une coopération animée et suivie. Par ailleurs le laboratoire déploie une stratégie visant à établir des coopérations plus durables que de simples contrats et dans ce cadre 9 chaires et laboratoires communs ont été créés sur la période de référence.

Télécom Paris Tech-LTICI est membre fondateur et actif du PRES PARIS TECH dans lequel il est responsable de l'activité TIC. L'Institut Télécom/Eurecom a reçu le label Carnot en 2006. L'abondement Carnot est à proportion des montants des contrats industriels et l'Institut a reçu 430 Keuros en 2007 et 981 Keuros en 2008. Un tiers de ces montants revient à Télécom Paris Tech-LTICI et est affecté principalement à des bourses de thèse à des Post-doc et à la mise en oeuvre de plateforme technologiques.

Le laboratoire a par ailleurs une importante activité contractuelle. Après une forte croissance en 2006 et 2007, ces ressources contractuelles tendent à se stabiliser à un niveau de l'ordre de 8 Meuros par an (environ 16 % de contrats européens, 37% de contrats publics et 47 % de contrats bilatéraux). Telecom Paris Tech-LTICI a participé depuis 2005 à 36 projets FP6, 10 projets FP7 et 21 projets ANR. Le laboratoire est également très actif au niveau des pôles de compétitivité et participe aux travaux de 6 d'entre eux (3 en Ile de France, 1 Midi Pyrénées, 1 PACA et 1 Normandie) avec 28 projets labélisées par ces pôles pour un montant de 8,4 Meuros.



Le laboratoire est impliqué dans de nombreux GDR et GIS et est entré dans le RTRA DIGITEO au 1er janvier 2010. Il participe également à plusieurs instances de normalisation (25 contributions en 2008 et en 2009) ce qui est important pour les industriels français du secteur.

Enfin le laboratoire développe une politique de détection et de promotion de la création de start-up issues des résultats de recherche. Actuellement 3 de ces start-up sont accompagnées par Télécom Paris Tech-LTCI.

Malgré une forte implication dans la recherche partenariale, le laboratoire a su conserver un bon équilibre entre recherche académique et appliquée.

Concernant le personnel permanent on peut noter une augmentation de 8,5% des enseignants-chercheurs (MC+P) et de 64 % des chercheurs CNRS (CR+DR) depuis 2005, preuve du dynamisme et de l'attractivité du LTCI. Le laboratoire compte actuellement 191 permanents dont 28 chercheurs CNRS. L'effectif global du laboratoire est de 512 personnes dont 58 non permanents et 273 doctorants. Parmi les enseignants chercheurs de Telecom Paris Tech, 141 sont actifs, et 15 autres participent aux travaux du laboratoire mais ne publient pas régulièrement. Le nombre d'ITA (28) paraît faible en regard de celui des plateformes technologiques et de l'activité contractuelle du laboratoire.

Le nombre de doctorants a augmenté de 20% depuis 2005. Les doctorants sont financés essentiellement sur fonds propres Télécom Paris Tech car les bourses du Ministère sont en voie de disparition. Même si peu d'étudiants issus de la filière ingénieur poursuivent leurs études en thèse, le laboratoire arrive encore à recruter de bons étudiants en doctorat, dont 60 % d'étrangers, du fait de son attractivité. La durée des thèses est d'environ 42 mois. Néanmoins comme la plupart des laboratoires nationaux, le LTCI connaît une difficulté croissante pour le recrutement de Post-doc et doctorants de haut niveau.

Les enseignants chercheurs de Télécom Paris Tech-LTCI sont très impliqués (trop pour certains) dans les activités d'enseignement tant au niveau de la formation d'ingénieurs (700 étudiants) que des masters of sciences (100 étudiants). Au total Télécom Paris Tech participe à 14 spécialités de master dont 7 co-habilitées.

On peut noter par ailleurs que les membres du laboratoire ont reçu de nombreux prix et distinctions nationaux et internationaux tant pour leur travaux scientifiques que pour la création d'entreprises innovantes, ce qui atteste de la qualité et de l'originalité de leurs travaux.

On peut regretter dans ce contexte qu'ils ne soient pas plus souvent sollicités pour donner des conférences invitées dont le nombre apparaît un peu faible au vu des activités du laboratoire.

L'organisation de l'unité est relativement compliquée du fait de l'appartenance de Télécom Paris Tech à l'Institut Télécom dont l'administration assez centralisée limite la circulation de l'information. De plus un réseau de tutelle/partenariats/engagements très complexe brouille les priorités et engendre une gouvernance souvent mal comprise notamment par les chercheurs CNRS qui se sentent exclus des organes de décision et des responsabilités, de département en particulier. Sans remettre en cause la qualité de leur environnement scientifique de travail, ils souhaitent plus de transparence et de collégialité. Il faut reconnaître cependant que Télécom Paris Tech-LTCI bénéficie du dynamisme et de la logistique de l'Institut Télécom qui ont largement contribué à son essor et à sa reconnaissance nationale et internationale. Il semble que le fond du problème repose essentiellement sur un déficit de communication et d'information.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet du laboratoire vise à la reconduction du LTCI dans son périmètre scientifique actuel avec la même direction : directeur Henri MAÎTRE, directeur adjoint Olivier CAPPE et la même organisation.

D'un point de vue scientifique le projet s'inscrit dans la continuité des thématiques actuelles avec le souci de conforter une recherche d'excellence dans les domaines couverts et d'assurer une recherche diversifiée couvrant largement la chaîne de la valeur de l'académique à l'appliqué. L'accent sera mis sur quelques priorités transdisciplinaires comme la sécurité avec la mise en oeuvre de plateformes de certification, les grandes masses de données (apprentissage, données en flux,..) autour de plateformes d'expérimentation et le développement des communications quantiques. Le laboratoire souhaite également renforcer son activité autour des STIC socialement acceptables (interactions conviviales, 'emotional computing', simplifications de l'usage, réalité



virtuelle, éthique et STIC,...), des objets communicants, de l'internet du futur, de l'intelligence ambiante et des STIC vertes (développement durable, environnement, énergie,..)

Le projet est tout à fait pertinent et réaliste et correspond aux futurs grands défis des systèmes d'information.

Ce projet clair est perturbé par un autre projet qui concerne le déménagement de Télécom Paris Tech à Palaiseau. Si les problèmes financiers sont résolus l'école devrait être majoritairement sur le site de Palaiseau en 2015, tout en maintenant une présence forte à Paris. La ligne de partage n'est pas encore définie, mais plusieurs visions divergentes sont déjà apparues.

C'est pourquoi le directeur actuel poursuit son mandat et propose une position d'attente jusqu'en 2012 pour réfléchir et préparer calmement cette échéance 2015 en suivant le projet scientifique présenté ci dessus et en évoluant dans la continuité sans briser l'unité du LTCl qui fait sa force actuelle. Il existe pour le moment trop d'opportunités et/ou de possibilités pour définir un projet clair et les partenariats associés. La proposition d'Henri MAITRE apparaît sage même si elle n'exclut pas à terme un éclatement du LTCl, ce qui serait très dommage pour la communauté scientifique nationale.

## 4 • Analyse équipe par équipe

### 4.1. Le département TSI – Traitement du Signal et des Images

Responsable : Yves GRENIER

Grâce à ses quatre équipes et à leurs interactions, le département TSI couvre largement et en mailles serrées la thématique du traitement et de la transmission de l'information :

- le traitement, le codage, la transmission de signaux et d'images sous de multiples formes, sons, vidéos, ... ;
- les outils mathématiques associés et en particulier les aspects statistiques (modélisation, apprentissage, calcul) ;
- des applications principalement au domaine biomédical et en télédétection spatiale, ainsi que des utilisations multimédia grand public.

Trois axes transverses aux équipes sont mis en avant par le département : indexation et fouille de données, réseaux de capteurs, et mondes virtuels 3D. Il s'agit en effet de thématiques porteuses que plusieurs équipes abordent déjà dans leur activité, et qu'il est pertinent de poursuivre. La définition de ces axes transverses pourrait être l'occasion d'encourager, de mieux structurer et de rendre plus visibles les relations entre équipes, à l'instar de la plateforme « multimédia massif ».

La visibilité du département TSI est très forte dans la communauté scientifique du traitement des signaux et des images, au niveau national et international. Cette visibilité est avant tout le résultat d'un travail collectif de production scientifique de premier plan, mais aussi de la notoriété exceptionnelle acquise par quelques chercheurs de ce département.

Le département TSI participe à de très nombreux projets financés sur fonds publics, par l'ANR ou par les pôles de compétitivité, mais aussi par le RNRT, OSEO, etc. Son implication dans les projets européens est plus disparate. En termes de partenariats sur des domaines appliqués, les relations contractuelles directes avec des acteurs industriels ne sont pas le point fort du département. En revanche, certains partenariats sont rendus fortement visibles par la création de laboratoires communs (CoC avec le CNES et DLR, et très récemment Whist Lab avec Orange).



**Intitulé de l'équipe :** Audio, Acoustique et Ondes (AAO).

**Responsable :** Gaël RICHARD

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	8	8
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	12	12
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

L'équipe AAO rassemble deux projets distincts, « Traitement du signal audio » (AudioSig) et « Traitement optique du signal » (TOS), leur point commun affirmé étant de se placer à l'interface entre le traitement du signal et la physique. Le premier projet se consacre principalement à l'enregistrement, la transmission, l'indexation et la restitution du signal audio, en mettant en avant la modélisation statistique et les représentations parcimonieuses. Le second s'intéresse à la conception de dispositifs optiques permettant de mémoriser et de transmettre des informations, et en particulier aux communications quantiques depuis 2007.

Dans les deux cas, la production scientifique est de bon niveau et relativement bien répartie sur l'ensemble des membres de l'équipe.

Les publications de la composante AudioSig se répartissent dans des revues et des congrès de référence en signal, en audio, en acoustique, et plus ponctuellement en mathématiques appliquées. Elles témoignent d'un bon équilibre entre la maîtrise du domaine acoustique et audio et les aspects méthodologiques du traitement du signal, au niveau des meilleures équipes nationales et internationales du domaine, ce que démontrent par ailleurs les très bons résultats obtenus lors de différentes campagnes internationales d'évaluation de méthodes de traitement du son.

La composante TOS publie à un bon rythme dans les meilleures revues d'optique. Ceci est à nuancer par le fait que la grande majorité des articles sont cosignés par ses trois membres. Depuis 2007, cette composante s'investit dans un projet multidisciplinaire phare du LTCl, consacré aux communications quantiques, dont l'équipe MIC2 (Département INFRES) est le fer de lance pour les aspects théoriques. AAO/TOS met à profit sa maîtrise de l'optique non linéaire pour concevoir des répéteurs quantiques, éléments-clés dans les projets de réseaux quantiques (projet ANR e-QUANET).



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Dans la période 2005-2009, l'équipe AAO a participé à des projets collaboratifs nationaux (dont trois ANR) et internationaux (dont un projet européen). Elle a également entretenu des relations suivies avec des partenaires privés, grands groupes (France Télécom, Thalès) ou société spécialisée (Audionamix), en particulier par l'intermédiaire de contrats CIFRE (cinq dans la période 2005-2009).

Par ailleurs, l'équipe AAO entretient des collaborations internes importantes avec plusieurs autres composantes du LTCI. Outre le projet e-QUANET commun à MIC2 mentionné ci-dessus, le rapprochement avec l'équipe STA pour le traitement statistique des signaux audio (décomposition, fusion, apprentissage) a été et reste un axe majeur du développement de l'équipe. C'est sur cette base qu'a été recruté un chercheur CNRS CR2 en 2007. Cependant, ce recrutement et celui d'un ingénieur permanent ne font que compenser deux départs dans la période 2005-2009. L'équipe AAO n'a donc pas connu la même expansion que les trois autres équipes du même département. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette différence d'attractivité. D'une part, l'équipe AAO semble moins visible que les autres équipes du département TSI. Ainsi, bien que sa contribution scientifique en audio soit indéniable, sa spécificité est peut-être moins évidente par rapport aux travaux de laboratoires concurrents. Le morcellement de l'équipe est une autre cause possible de cette visibilité moindre, de même que le positionnement de sa composante optique, très redondant avec l'activité de l'équipe Communications Optiques (GTO) du département COMNUM.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

Les deux composantes de l'équipe AAO sont de tailles inégales : AudioSig est composé de neuf permanents, TOS de trois seulement, sans intersection entre les deux composantes. De plus, l'activité « production de parole » semble isolée du reste du groupe, et portée par un singleton. Ce morcellement rend plus difficile l'émergence d'une stratégie d'équipe.

- **Appréciation sur le projet :**

Les projets respectifs des deux composantes sont scientifiquement pertinents, et s'inscrivent parfaitement dans la stratégie collective du LTCI : du côté AudioSig, approfondir les aspects méthodologiques en collaboration avec l'équipe STA ; du côté TOS, travailler à la mise au point de réseaux de communication quantique avec l'équipe MIC2.

Néanmoins, quatre départs en retraite sont à prévoir d'ici à deux ans dans l'équipe AAO, et la composante TOS sera particulièrement affectée, si bien que la pérennité de son activité est clairement menacée. Compte tenu de son rôle dans le projet consacré aux communications quantiques, une réflexion doit être menée au niveau du laboratoire pour assurer la continuité de l'effort dans ce domaine. La logique strictement scientifique et organisationnelle amènerait à réunir les aspects physiques et expérimentaux des communications optiques dans une seule équipe, et plutôt dans le département COMNUM que TSI dans la mesure où le projet TOS est en fait très peu orienté vers le traitement du signal et de l'image.

- **Conclusion :**

- **Avis :**

L'équipe AAO est une équipe d'un très bon niveau, à l'interface entre le traitement du signal et les aspects physiques du son et de l'optique, publiant dans les meilleures revues du domaine, obtenant des financements publics de type ANR, et maintenant une activité contractuelle significative. L'activité audio a toute sa place dans le département TSI, en lien avec les autres équipes de ce département. L'activité optique occupe une place plus marginale dans ce département, mais n'est pas isolée pour autant au sein du LTCI.

- **Points forts et opportunités :**

La composante audio de l'équipe a commencé à renforcer sa compétence méthodologique dans le domaine des représentations statistiques et des algorithmes associés, et souhaite poursuivre dans cette direction. Trois recrutements depuis 2005 lui donnent les moyens de cette ambition.



La composante optique apporte sa contribution à un projet phare du LTCI dans le domaine des réseaux de communication quantique.

– Points à améliorer et risques :

Le principal risque est lié à des départs en retraite prochains, qui menacent en particulier l'activité en optique. De plus, les recrutements récents n'ont fait que compenser des départs de membres actifs de l'équipe. Améliorer l'attractivité de l'équipe semble souhaitable pour assurer son développement par de nouveaux recrutements au plus haut niveau.

– Recommandations :

La poursuite du renforcement des liens avec d'autres équipes du LTCI est souhaitable, en particulier STA mais aussi MM pour l'audio, et avec le département COMNUM ou INFRES pour l'optique.

Par ailleurs, un passage d'HDR est envisageable pour certains membres de la composante audio (à court terme pour un membre et à moyen terme pour les autres), ce qui contribuera à maintenir la dynamique de l'équipe.

**Intitulé de l'équipe :** Equipe MM - Multimédia.

**Responsable :** Béatrice PESQUET-POPESCU

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	3	3
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	22	22
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	7

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe Multimédia couvre l'ensemble de la chaîne de production de documents multimédia, allant de la production en ligne ou hors ligne de contenus multimédia, jusqu'à l'interaction multimodale avec l'utilisateur.



Les traitements incluent la restauration des images, l'analyse des contenus, la vérification de l'identité basée sur les modalités visuelle et auditive, la segmentation d'images et la reconnaissance des formes. Le groupe travaille également sur la transmission robuste de ces données sur des réseaux hétérogènes, et sur l'adaptation des contenus à la bande passante des réseaux et aux capacités des terminaux.

L'activité de publication est bonne, et le nombre de doctorants satisfaisant, même s'il existe quelques disparités au sein du groupe. L'équipe structure ses activités en quatre thèmes principaux :

1) La Compression et la Transmission de données visuelles. Les recherches portent sur le codage adaptatif des images et de vidéo, sur le codage conjoint source-canal, et sur le codage de vidéo distribuées. Ce thème est très porteur en termes de publications dans les meilleurs supports du domaine, et en termes de projets nationaux et internationaux.

2) La représentation de média enrichis, et l'adaptation des média aux capacités des réseaux et des terminaux. Cet axe participe au développement et à la maintenance de la plate-forme logicielle GPAC, à la fois diffusée sous licence libre, mais également valorisée à travers des collaborations industrielles.

3) Les images de documents. Cette thématique intègre la restauration de documents, la reconnaissance de la structure du document, la reconnaissance des mots et des caractères, et la recherche d'information dans les bases d'image de documents. Ces activités sont majoritairement valorisées par des participations à des compétitions internationales, dans lesquelles les méthodes proposées remportent de très bons rangs, et parfois la première place.

4) Les Agents audio-visuels conversationnels et les interactions avec les mondes virtuels. Cette thématique est très active dans ses collaborations internationales, dans ses partenariats industriels et dans la valorisation. Les recherches basées sur la synthèse et la reconnaissance de la parole et du visage font partie des activités « historiques » de l'équipe. La pérennité de ces activités aurait pu être menacée par le départ à la retraite de l'un de ses acteurs principaux, mais la relève est assurée par l'intégration récente à l'équipe d'une directrice de recherche CNRS très active du domaine. Les activités de ce thème s'infléchissent vers l'interaction, et la gestion d'agents conversationnels incarnés.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Le rayonnement et l'attractivité de l'équipe sont indéniables, avec l'intégration au cours de la période de référence, de trois Maîtres de Conférences, (dont l'un a maintenant quitté l'équipe pour l'office européen des brevets) et d'une Directrice de Recherche CNRS. Par ailleurs, lors du concours 2010 des Directeurs de Recherche CNRS en section 7, un chercheur étranger de l'EPFL a été déclaré admissible dans un concours extrêmement sélectif (deux postes seulement pour toute la France, accessibles aux « extérieurs » du CNRS), et devrait rejoindre l'équipe dès la rentrée de septembre 2010 (admission à confirmer par le CNRS au mois de juin).

Les activités contractuelles de l'équipe sont remarquables, avec une participation à 12 projets européens et à 24 projets ANR ou « pôles de compétitivité » sur la période de référence. L'équipe participe à des compétitions internationales lors de campagnes d'évaluation d'algorithmes, et obtient régulièrement de très bons rangs. Certains membres de l'équipe sont éditeurs associés à des revues de référence dans le domaine du multimédia. Ils participent à des comités de programmes, et ont obtenu la responsabilité de l'organisation de plusieurs événements majeurs dans les années à venir.

L'équipe « Multimédia » a participé à la création de quatre « spin-off », avec lesquelles des relations de recherche privilégiées sont maintenues.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

Les enseignants-chercheurs de l'équipe prennent une part importante aux enseignements du département TSI. Néanmoins, les collaborations en recherche, de chacun des thèmes de l'équipe « Multimédia » semblent être plus tournées vers l'extérieur (très nombreuses collaborations nationales et internationales) que vers l'intérieur de l'équipe elle-même. On a parfois l'impression d'une juxtaposition de thématiques très actives, mais peut-être un peu trop autonomes ?



Le site web de l'équipe ne semble pas être régulièrement mis à jour, et on n'a pas de visibilité sur l'animation interne à l'équipe (fréquence des séminaires, co-encadrement de thèses entre différentes thématiques, ...).

- **Appréciation sur le projet :**

Comme dans l'ensemble du laboratoire, le projet de l'équipe Multimédia s'inscrit essentiellement dans la continuité des recherches menées dans la période écoulée. Les quelques pistes évoquées, notamment sur le codage robuste impliquant les aspects algébriques de la théorie de l'information, semblent porteuses et innovantes. Les relations partenariales avec les acteurs académiques et socio-économiques locaux, nationaux et internationaux sont solides et bien établies, et pourront sans aucun doute être poursuivies et prolongées.

- **Conclusion :**

- **Avis :**

L'équipe Multimédia a un rayonnement indéniable, tant pour sa production scientifique, ses développements logiciels, ses actions de valorisation industrielle, ses actions de normalisation et de définition de standards. Elle a connu une forte croissance au cours du dernier contrat quadriennal, et un nouveau Directeur de Recherche CNRS devrait la rejoindre à la rentrée de septembre 2010, attestant ainsi d'une forte attractivité nationale et internationale.

- **Points forts et opportunités :**

L'équipe a une très bonne visibilité et une grande force de frappe couvrant l'ensemble de la chaîne de production et de transmission de données multimédia. Elle a la responsabilité de l'organisation de quelques événements majeurs du domaine (Eusipco 2012, ICIP 2014) qui lui permettront d'accroître encore sa notoriété.

- **Points à améliorer et risques :**

Les activités de publications de l'équipe sont globalement bonnes, mais assez inégalement réparties entre ses membres. De même, certains HDR semblent encadrer beaucoup (trop ?) de doctorants, alors que d'autres semblent avoir plus de mal à encadrer.

La communication externe de l'équipe (mise à jour d'un site web, liste des actions communes, liste des relations partenariales, liste des séminaires) pourrait être améliorée, et dénote peut-être d'un déficit de collaborations interne au sein de l'équipe (alors que son réseau de partenaires externes est très actif).

- **Recommandations :**

- mise à jour d'un site web de l'équipe
- meilleure répartition des encadrements de thèse au sein de l'équipe
- augmentation des publications dans les meilleures revues internationales, pour les thématiques « média enrichis, et adaptation », ainsi que « images de documents »



**Intitulé de l'équipe :** Statistiques et Applications (STA)

**Responsable :** François ROUEFF

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	7	7
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	7	7
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	11	11
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	7

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe STA mène une recherche méthodologique en forte interaction avec les mathématiques. Elle développe des compétences en statistiques qu'elle utilise pour le traitement de l'information au sens large au travers des cinq thèmes suivants. L'apprentissage statistique est un thème qui a été introduit durant le quadriennal et qui a bénéficié de deux recrutements. Les méthodes statistiques pour l'astrophysique sont des recherches inter-disciplinaires menées en forte collaboration avec des laboratoires de physique. Le traitement statistique du signal regroupe les activités en communications numériques, en théorie des matrices aléatoires, et en poursuite et localisation. Les méthodes de Monte Carlo est un thème dans lequel la compétence de l'équipe STA est largement reconnu. Enfin, le thème des séries chronologiques regroupe les recherches sur la longue dépendance, les détections de ruptures, et les processus spatiaux. Le fait de développer des outils plutôt que de s'intéresser uniquement aux applications est un point fort de cette équipe qui permet de nombreuses collaborations entre ses membres sur les différents thèmes.

La production scientifique est forte et excellente. Elle est en moyenne de 1,2 publications en revue et 1,6 en conférence par personne et par an sur le quadriennal avec un fort taux de publications dans les revues prestigieuses de traitement du signal et de probabilités / statistiques (IEEE Trans. Signal Proc., Annals Statist., Annals Applied Probab., Stoch. Proc. App., J. Time Series Analysis, Bernoulli , ...). De plus l'équipe est présente régulièrement dans les conférences majeures de machine learning depuis 2007.

L'équipe a des partenariats industriels solides matérialisés par des thèses Cifre (13).



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

L'équipe STA a un excellent rayonnement international. Un de ses membres est éditeur associé de trois revues prestigieuses; elle apparaît dans des comités scientifiques de grandes conférences nationales et internationales en traitement du signal et en apprentissage statistique; elle a participé à l'organisation de deux « Workshops » internationaux et ses membres ont été invités à donner des exposés et des tutoriaux dans des conférences internationales.

L'attractivité de l'équipe se manifeste par cinq recrutements sur la période 2005-2009, dont deux chargés de recherche au CNRS. Quatre « Post-Doc » et quatre professeurs étrangers ont visité l'équipe STA. Le nombre de thèses encadrées est en retrait sur la fin du quadriennal, et ceci malgré la forte implication des membres de l'équipe dans des enseignements à l'extérieur de l'école dans différents M2, et la possibilité de financements de thèses sur des crédits du département.

L'équipe a démontré sa capacité à obtenir des financements de l'ANR, principalement sur le « programme blanc ».

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

L'équipe STA a une forte identité basée sur sa vision commune de la nécessité de mener une recherche méthodologique de qualité dans le domaine des STIC. La majorité de ses membres ont des partenaires académiques à l'extérieur de l'école, principalement en région parisienne. Ceci ne les empêche pas de publier ensemble et de nombreuses publications en revue comptent deux membres de l'équipe. L'absence de séminaires internes réguliers ne nuit pas au fonctionnement de l'équipe qui participe par ailleurs à la co-organisation de séminaires joints tels que le séminaire parisien de statistique, « Statistical Machine Learning in Paris (SMILE) », et le séminaire BIG'MC.

Par ailleurs, l'équipe participe aux enseignements de l'école en probabilités, statistiques et en traitement du signal ainsi qu'aux enseignements dans quatre M2 autour de Paris. Enfin, l'un des membres de l'équipe STA est chargé de mission dans l'institut INSIS du CNRS.

- **Appréciation sur le projet :**

En quatre ans, l'équipe STA a acquis une notoriété en apprentissage statistique qu'elle doit maintenir durant le prochain quadriennal. Ses compétences en séries chronologiques et dans les méthodes de Monte Carlo lui permettent d'aborder sereinement l'avenir dans la continuité des travaux menés actuellement dans ces domaines. Le thème des méthodes statistiques pour l'astrophysique constitue une recherche inter-disciplinaire encouragée par le CNRS. Enfin, les activités du thème traitement statistique du signal sont réorientées principalement vers le traitement collaboratif et distribué en grande dimension, cet axe de recherche bénéficiant des deux derniers recrutements dans l'équipe et d'une expérience solide dans le domaine des matrices aléatoires.

- **Conclusion :**

- **Avis :**

L'équipe STA mène une excellente recherche méthodologique reconnue *internationalement*. Sa production scientifique en revue est exemplaire et le groupe est homogène. Sa forte attractivité lui permet de recruter de brillants jeunes chercheurs (cinq durant le précédent quadriennal) qui maintiennent l'identité de l'équipe. Enfin, elle possède des chercheurs de très forte notoriété.

- **Points forts et opportunités :**

La base de connaissance acquise dans le domaine des statistiques par l'équipe est un point fort lui permettant d'aborder l'avenir avec sérénité. La moyenne d'âge du groupe est peu élevée ce qui laisse entrevoir de nombreuses perspectives.



– Points à améliorer et risques :

On observe un faible nombre d'étudiants en thèse sur la fin du quadriennal et ceci malgré les efforts des membres de l'équipe qui interviennent dans différents M2 de la région parisienne. La grande majorité des thèses en cours semblent être des thèses Cifre.

– Recommandations :

Maintenir l'excellence scientifique de l'équipe en continuant une recherche méthodologique au plus haut niveau.

Augmenter le recrutement doctoral par le biais de financements de l'école ou en co-encadrant des étudiants avec d'autres équipes du département TSI ne souffrant pas de la même pénurie. Il est dommage que l'équipe STA qui « importe » très facilement de brillants chercheurs en « exporte » peu.

**Intitulé de l'équipe :** Traitement et Interprétation des Images (TII)

**Responsable :** Isabelle BLOCH

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	10	10
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	4	4
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	3	3
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	45	45
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	8

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe TII couvre un ensemble large de thématiques dans le domaine de l'image, incluant le traitement, la modélisation bi- et tri-dimensionnelle, l'indexation, la fusion, la morphologie mathématique, la représentation des connaissances incertaines, ainsi que des applications spécifiques : l'imagerie biomédicale d'une part, l'imagerie aérienne et satellitaire d'autre part. Au total, l'équipe occupe une position scientifique solide et reconnue en STIC, englobant à la fois des aspects méthodologiques et applicatifs, à l'interface de plusieurs champs disciplinaires : informatique, sciences du vivant, physique, mathématiques appliquées.

La production scientifique est globalement de très bonne qualité, bien que répartie de façon un peu inégale entre les membres de l'équipe.



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

L'équipe TII bénéficie d'une excellente notoriété nationale et internationale, du fait de certaines thématiques anciennes et fortement reconnues, qu'elle a su renouveler et diversifier. L'attractivité de l'équipe s'est traduite par quatre recrutements effectués au cours de la période 2005-2009, dont trois chargés de recherche au CNRS. Elle se manifeste également par un nombre très élevé de thèses encadrées, et beaucoup de réussite dans l'obtention de financement public de type projets ANR et pôles de compétitivité. On remarque enfin des partenariats renforcés en télédétection avec le CNES et DLR, et en imagerie médicale avec Orange, au travers de deux laboratoires communs, CoC et WhistLab.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

L'équipe semble essentiellement composée d'une constellation de sous-thèmes (imagerie radar, imagerie médicale, informatique graphique, etc), et tandis que certains membres participent à des actions transversales, d'autres se cantonnent à un thème bien précis. A cet égard, le site web de l'équipe est plutôt révélateur d'un foisonnement de thématiques que d'une vision concertée. Néanmoins, étant donné la taille de l'équipe, on peut considérer ce foisonnement comme une preuve de dynamisme plutôt que comme un manque de structuration.

Par ailleurs, outre leur investissement dans l'enseignement à Télécom Paris Tech, certains membres de l'équipe prennent une part très active dans l'organisation de certains masters (Imagerie du Master Informatique de l'UPMC, projet de master Paris-BME). On remarque également des participations à la structuration nationale de la recherche (Comité national du CNRS, section 7) et au comité éditorial de revues scientifiques de haut niveau (IEEE TGARS et TBME, ...).

- **Appréciation sur le projet :**

La dynamique forte de l'équipe TII lui permet d'afficher un projet dans la continuité de son activité actuelle. Néanmoins, au gré des recrutements récents, on peut noter que la modélisation mathématique des images et la vision par ordinateur occupent une place grandissante par rapport aux aspects physiques de l'imagerie. Ce déplacement progressif d'équilibre ne suscite pas d'inquiétude, mais il est néanmoins susceptible de modifier l'identité de l'équipe TII à moyen terme.

- **Conclusion :**

- **Avis :**

L'équipe TII développe une activité de premier plan et à spectre large dans le domaine du traitement d'image au sens large. Elle possède des chercheurs de forte notoriété, et son attractivité lui permet d'entretenir une forte dynamique sur plusieurs thèmes simultanément.

- **Points forts et opportunités :**

Un flux de recrutements de chercheurs très actifs permet à l'équipe TII d'envisager la poursuite de son activité au plus haut niveau.

- **Points à améliorer et risques :**

Les évolutions récentes semblent donner plus de poids à la vision par ordinateur et aux mathématiques appliquées à l'image, au détriment des aspects physiques. Les risques à mesurer sont un affaiblissement de la recherche appliquée de l'équipe et une perte d'identité et d'équilibre « amont-aval » qui sont actuellement des points forts.



## – Recommandations :

Mieux fédérer les composantes CoC et « imagerie aérienne et satellitaire », qui possèdent actuellement peu de membres en commun tout en travaillant sur des thématiques très proches. Inciter les membres du CoC à mieux publier leurs travaux.

- Améliorer la structure et la lisibilité du site web.

- Se préoccuper de la participation plus active des quelques membres « peu encadrant » et « peu produisant ».

- Inciter les recrues récentes à participer effectivement à la recherche appliquée de l'équipe.

## 4.2. Le département COMELEC – Communication et Electronique

Responsable : Bruno THEDREZ

Le département COMELEC du LTCI regroupe 29.8 enseignants de l'Institut Télécom ; 2.7 chercheurs CNRS et INRIA 48.6 doctorant ; 10.75 Post doc et séjours de moyenne durée. Ce qui correspond à un nombre de chercheurs équivalents temps plein ETP de 60.8.

La production scientifique de ce département s'élève à 161 articles, 410 conférences, 10 chapitres d'ouvrages ou ouvrages, 34 brevets et logiciels du 1er janvier 2005 au 30 juin 2009 soit une période de 4 ans et demi.

Par ailleurs 70 thèses et 4 HDR ont été soutenues pendant cette période.

Les ressources contractuelles, toujours sur cette même période de référence, s'élèvent à plus de 7 Meuros (publiques, privées et européennes)

Ces chiffres globaux indiquent que ce département est très actif et qu'il bénéficie de solides collaborations nationales et internationales. On peut noter des partenariats forts avec les industriels et une forte croissance des prises de brevets ces dernières années.

L'activité scientifique de ce département couvre plusieurs domaines :

Les dispositifs microondes et photoniques (antennes larges bandes à base de méta-matériaux, MMIC spécifiques, métrologie, cryptographie quantique,..)

L'électronique analogique, numérique et hybride (Conception, architectures, sécurité, FPGA, SoC, radio logicielle, nanotechnologies,..)

Les communications numériques (théorie de l'information, système MIMO, théorie des codes, codage sur réseaux,..)

Les recherches menées dans le département COMELEC sont pertinentes et offrent souvent de nouvelles perspectives. Une meilleure synergie entre les équipes améliorerait la visibilité de la stratégie du département.

Ce département est fortement impliqué dans la formation par la recherche.



**Intitulé de l'équipe :** Digital Communications (COMNUM),

**Responsable :** Jean Claude BELFIORE (jusqu'en 2008) puis Philippe CIBLAT

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	7	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	17	23
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	5

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe travaille dans le domaine de la théorie de l'information, du traitement de signal et du codage canal avec comme application les communications sans fil qui ont connu une évolution rapide ces dernières années. L'équipe a su suivre cette évolution en travaillant sur les systèmes MIMO, les systèmes coopératifs, les communications multi-utilisateurs et l'identification des systèmes pour la radio cognitive.

Les travaux développés sont tout à fait pertinents et même s'ils s'appuient sur des standards existants, ils n'excluent pas une certaine originalité comme l'invention des Golden codes qui ont valu l'attribution de la médaille Blondel en 2007 à J.C. BELFIORE.

Avec 44 ACL, 98 ACTI, 3 livres et 12 brevets recensés sur la période, la production scientifique est de très bonne qualité comme en attestent les publications et communications dans des revues ou conférences de première importance.

Avec pour partenaires un réseau bien établi de grandes sociétés (Orange, Thales, Mitsubishi, ...) , le groupe a établi des relations contractuelles fortes qui se traduisent par un fort recrutement de doctorants financés sur des contrats CIFRE.

- Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :

Le rayonnement de l'équipe aux niveaux national et international est indéniable grâce à l'invention des Golden Code qui a valu, notamment, l'attribution de la Médaille Blondel 2007 à J.C Belfiore. Cependant seules deux conférences invitées sont mentionnées dans le rapport. La capacité du groupe à recruter des chercheurs de bon niveau est attestée par le nombre et l'origine des docteurs diplômés mais aussi dans le renouvellement important de l'équipe -2 MCF/PR et 2 CR/DR CNRS recrutés depuis 2005- atteste de la vitalité de ce groupe. Le rayonnement est aussi attesté par la participation aux comités éditoriaux de deux revues IEEE. Par ailleurs la renommée du groupe induit de façon évidente de nombreuses collaborations nationales et internationales bien

que le groupe ne mentionne que deux participations à des réseaux d'excellence européens. Son insertion dans le tissu



de la recherche régional et national est très bonne comme en attestent le nombre de projets ANR ou financés par le pôle de compétitivité SYSTEM@TIC.

Le groupe COMMNUM est de toute évidence un groupe qui monte en puissance.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet**

Il y a peu d'éléments pour juger de ces points. Néanmoins l'organisation des thématiques et les participations croisées des chercheurs dans différentes thématiques du groupe laissent à penser que l'animation scientifique du groupe se fait naturellement. Néanmoins le nombre important de doctorants en CIFRE doit conduire à bien définir la stratégie du groupe vis à vis des thématiques développées et de l'intégration de ces doctorants au sein du labo.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet défini au sein du groupe est clair et bien structuré. Il concerne le codage et le traitement du signal distribué au sein de réseaux physiques comme des réseaux de capteurs fonctionnant éventuellement de façon asynchrone. La problématique de sécurité (cryptage) couplée au codage apparaît aussi comme très pertinente. Au-delà des thématiques applicatives qui seront poursuivies le groupe a l'ambition d'aborder des problèmes plus fondamentaux liés à la théorie de l'information et notamment les limitations théoriques de débit dans les différents types de réseaux. Enfin il faut noter la volonté de travailler avec le groupe GTO pour le codage des transmissions optiques.

Le projet est donc bien équilibré entre la poursuite et l'approfondissement de thématiques d'excellence et une nécessaire prise de risque. Les recrutements de chercheurs effectués récemment laissent à penser que le groupe a les moyens de ses ambitions.

- **Conclusion :**

- **Avis :**

Le groupe COMMNUM est un groupe d'excellente qualité en phase avec les défis des TIC de demain, et une production scientifique significative. Renforcé par quatre recrutements récents il porte un projet cohérent et ambitieux.

- **Points forts et opportunités :**

Les points forts du groupe résident dans une compétence reconnue aux niveaux national et international dans les domaines du codage et du traitement du signal. Il a su attirer de très bons chercheurs et dispose donc d'un potentiel humain intéressant pour aborder le défi des grands réseaux (internet des objets) de demain qui représente très certainement une opportunité de recherche très importante.

- **Points à améliorer et risques :**

Bien qu'ayant eu peu d'informations sur le point de la gouvernance, celle-ci peut représenter un point délicat dans un groupe fortement sollicité de l'extérieur et ayant de nombreux doctorants financés en CIFRE. Il ne semble pas qu'une animation scientifique plus ou moins formalisée ait été mise en place et cela peut nuire à la cohérence d'un groupe appelé sans doute à se développer.

- **Recommandations :**

Le comité recommande au groupe COMMNUM de persévérer dans les thématiques d'excellence et sans doute de renforcer son impact au niveau des programmes européens dans ces thématiques. Il recommande aussi de veiller à une gouvernance et une animation scientifique de qualité au sein du groupe qui lui permettra de se positionner sereinement par rapport aux évolutions prochaines du laboratoire.



**Intitulé de l'équipe :** Electronique et Systèmes RF (ELECRF)

**Responsable :** B. HUYART et P. LOUMEAU

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	9.5	10
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	19	19
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Les activités de l'équipe «Electronique et Systèmes RF» (ELECRF) concernent l'intégration de dispositifs radiofréquences pour les systèmes de communication sans fil. Ces activités couvrent différentes thématiques: l'interface radio reconfigurable, les architectures de circuits nanoélectroniques, la métrologie RF et la technologie des systèmes de communications sans fil. Les thématiques choisies sont pertinentes mais la qualité et l'impact des résultats gagneraient à dégager quelques axes forts dans le domaine.

La production scientifique est de bonne qualité avec 25 revues et 125 conférences internationales, 4 chapitres d'ouvrage, 8 brevets et le développement d'un logiciel.

19 thèses et 2 HDR ont été soutenues de 2005 à 2009.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

L'équipe a une position reconnue au niveau national et par les industriels de la région et est bien intégrée dans le paysage industriel de l'Île de France. Sa visibilité internationale pourrait cependant être améliorée.

Si certains résultats ont reçu une reconnaissance locale (prix de thèse Thales Airborne Systems), il n'y a pas d'autres prix ou distinctions mentionnés. Le groupe a néanmoins une implication forte dans les actions nationales (ANR, GDR et ACI CNRS et pôle de compétitivité SYSTEM@TIC) ou européennes. Comme l'ensemble des équipes du domaine, on constate une certaine difficulté à attirer de jeunes chercheurs.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet**

Bien qu'il n'y ait pas beaucoup d'éléments sur ce sujet dans le rapport ou lors de la présentation orale, on note cependant que l'organisation du groupe résulte de l'intégration de deux activités, l'une plus axée sur



les circuits nano et micro électroniques de traitement du signal et l'autre sur les terminaux RF. Cette intégration doit se poursuivre en dégagant quelques projets communs.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est peu documenté. Il gagnerait à être plus sélectif et plus précis quant aux objectifs à atteindre.

- **Conclusion :**

- **Avis :**

L'équipe ELECRF est bien implantée dans le paysage de la recherche au niveau national académique et industriel. Sa production scientifique est bonne et dispose de réels savoir faire dans le domaine des circuits et systèmes électroniques RF.

- **Points forts et opportunités :**

Les points forts de l'équipe résident à la fois dans d'excellentes compétences et dans l'association de deux cultures (circuit de traitement du signal et microondes). L'intégration toujours plus poussée de ces deux domaines dans les terminaux RF pour les communications offre à l'équipe une réelle opportunité de recherche.

- **Points à améliorer et risques :**

La visibilité et la notoriété de l'équipe devraient être améliorées en évitant l'écueil de parcours parallèles des chercheurs issus des deux cultures et une trop grande charge au niveau enseignement.

- **Recommandations :**

Le comité recommande à l'équipe ELECRF de valoriser les indéniables compétences présentes dans l'équipe en dégagant quelques axes forts alliant les compétences en traitement du signal et en microondes. Des interactions sont possibles tant dans le domaine des télécommunications sans fil que dans la métrologie.



**Intitulé de l'équipe** : Systèmes Electroniques Numériques Complexes (SEN)

**Responsable** : Jean-Luc Danger et Renaud Pacalet

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	21	21
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe travaille sur la conception avancée de systèmes électroniques numériques incluant le développement de nouveaux algorithmes, de nouvelles architectures et de nouveaux outils et méthodes de conception prenant en compte l'évolution prévisible des techniques d'intégration. On peut mettre en évidence les résultats portant sur le développement d'une architecture flexible pour la SDR, la mise au point d'un outil (TTool) pour l'aide à la conception d'architecture, la conception d'ASIC et de FPGA sécurisé et la réalisation d'architecture optimale pour la 3D. Ces travaux donnent lieu à une très forte collaboration avec les industriels du secteur (nationaux et internationaux) et visent à la gestion de la complexité, la fiabilité et la sécurité, la réduction de la consommation d'énergie et la reconfigurabilité des systèmes.

La production scientifique est très bonne vu le domaine de recherche appliquée et comporte 19 revues et 86 conférences internationales, 3 chapitres d'ouvrage, 9 brevets et 4 développements de logiciels. 7 thèses et 1 HDR ont été soutenues de 2005 à 2009.

- Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :

L'activité contractuelle est très importante avec 2,75 MEuros de contrats publics ; 0,5 MEuros de contrats privés et 0,164 MEuros de contrats européens. Très nombreux projets ANR et européens dont un visant à l'établissement d'une plateforme matérielle flexible capable de supporter plusieurs standards de communication sans fil (projet IDROMEL). Le rayonnement de l'équipe aux niveaux national et international est sans conteste important.



- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet**

La stratégie du groupe est clairement définie. Il en découle des activités et des projets scientifiques en cohérence avec la stratégie.

Il faut mettre en évidence la réussite du projet de double localisation. Lors de la présentation, le comité a pu apprécier la complémentarité et la coordination entre les deux groupes.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est clair et se positionne dans la continuité des activités existantes : exploration d'architectures, fiabilité, sécurité et radio logicielle. Ce projet est en phase avec les thèmes de recherche de la communauté scientifique internationale de ce domaine.

- **Conclusion :**

- **Avis :**

Le groupe SEN est un groupe dynamique avec un niveau d'activité remarquable. Le nombre de contrats est important et il y a de nombreuses retombées (outils en open source, brevets). L'avis global est très positif.

- **Points forts et opportunités :**

Les points forts du groupe sont une forte compétence dans le domaine de la radio logicielle et dans le développement de circuits sécurisés. IL faut noter une expérience réussie de double localisation qui permet au groupe de se positionner sur deux sites de manière optimale. Les thèmes de recherche sont très porteurs et devraient permettre au groupe de poursuivre son développement

- **Points à améliorer et risques :**

Etant dans un domaine de recherche appliquée, il faudrait éviter le risque d'avoir un trop grand nombre de contrats tournés uniquement vers la mise en œuvre et n'avoir plus assez de temps pour se consacrer au développement de nouveaux concepts et de nouvelles architectures.

- **Recommandations :**

Le comité recommande au groupe SEN de poursuivre la réalisation des objectifs qu'il s'est fixés tout en maintenant une activité de recherche plus fondamentale. Il suggère de poursuivre et d'accroître son ouverture au niveau européen et hors Europe.



**Intitulé de l'équipe** : Equipe de Télécommunications optique (GTO)

**Responsable** : Didier ERASME

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	2
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	21	21
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe repose sur de solides compétences théoriques et sur un savoir faire établi en modélisation et expérimentation pour développer de nouveaux concepts et participer à des recherches collaboratives avancées dans le domaine des systèmes optiques. Elle a su suivre les fortes évolutions actuelles de ces systèmes et concentrer ses efforts sur 3 axes de recherche :

1) Le développement de nouvelles techniques de traitement de signal optique et l'analyse fonctionnelle de nouveaux composants pour systèmes et réseaux de communications centré sur les effets optiques non linéaires pour l'émission, l'amplification et la transmission de lumière et de nouvelles techniques de réception.

Parmi les faits marquants de cette activité on peut citer une récupération d'horloge et un démultiplexage temporel à 640 Gbit/s qui constitue une première mondiale et l'utilisation du gain Brillouin pour le ralentissement de signaux optiques avec la démonstration de la démodulation par gain Brillouin pour différents débits de signaux DPQSK.

2) Le développement de techniques de multiplexages pour communication à très haut débit et la définition de nouvelles architectures de réseau optiques.

Un fait marquant concerne la génération de supercontinuum pour CDMA optique à l'aide de fibre à cristaux photoniques non linéaires (Collaboration PhLAM et XLIM)

3) Le dernier axe de recherche plus spécifique concerne la distribution de clé quantique pour des systèmes de cryptographie optique.



La démonstration de cryptographie quantique à 1550 nm a constitué une première mondiale et a valu à ses auteurs l'invitation par Emil WOLF à écrire un chapitre de revue dans la prestigieuse série «Progress in Optics».

Il est clair que cette équipe développe des travaux de pionnier d'une grande originalité et qualité scientifique. La production scientifique est excellente avec 73 articles dans des revues de rang A dont 2 invités, 101 communications dans des conférences majeures dont 3 invitées et 2 brevets sur la période de référence. Il est à noter que beaucoup de ces travaux ont été effectués avec des laboratoires de 7 pays différents ce qui démontre la reconnaissance internationale de cette équipe.

Sur la période de référence, 22 thèses ont été soutenues dans l'équipes soit un rythme de 5 thèses par an.

Ce bilan est remarquable compte tenu du fait que cette équipe ne regroupe que 6 enseignants-chercheurs soit 3 équivalents temps plein chercheur

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Cette équipe développe une recherche collaborative de très haut niveau avec de nombreuses et fructueuses collaborations nationales et internationales, tant académiques qu'industrielles. Elle a participé à 5 projets européens, 4 projets ANR et 1 projet pôle de compétitivité depuis 2005.

Les membres de cette équipe font partie de comité de revues d'articles de très nombreuses revues de prestige internationales et ont été membres de comités scientifiques de 3 conférences européennes.

Rappelons que les travaux de cette équipe ont fait l'objet de 2 articles et 2 conférences invités dans des revues et conférences de prestige.

L'équipe a par ailleurs développé en collaboration interne une plateforme de validation pour la cryptographie quantique (sources quantique et réseau). Le développement de cette plateforme continue.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet**

Cette équipe constitue un petit groupe soudé de 6 personnes avec une stratégie claire et une volonté de développer des recherches collaboratives.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet propose deux axes de développement :

L'un est lié à l'émergence de nouvelles technologies (ilots quantiques, photonic band gap,...) associées à un haut degré d'intégration des dispositifs et à la recherche d'une réduction de l'encombrement de la consommation et des coûts. Ceci va nécessiter le développement d'une expertise spécifique pour cette nouvelle génération de dispositifs et de systèmes ainsi que de nouvelles méthodes de caractérisation. Ce projet qui s'inscrit dans la continuité des travaux déjà menés est un peu flou.

L'autre concerne les communications numériques optiques et vise comme dans le domaine microonde à exploiter la porteuse sous forme complexe (amplitude et phase) pour augmenter l'efficacité spectrale et compenser électroniquement les distorsions introduites par la transmission (linéarité et non linéaire). Ceci nécessitera le développement et le test d'algorithmes et de codes spécifiques ayant déjà fait l'objet de 2 brevets. Enfin une plateforme expérimentale devra être mise en place en collaboration avec les partenaires du projet européen EUROFOS et d'autres groupes du département et des autres écoles de l'Institut Télécom. Ce projet multidisciplinaire est ambitieux et tout à fait pertinent dans le cadre des réseaux optiques à très haut débit. L'importation des techniques de communication numériques dans les réseaux optiques va conduire à de nouveaux défis concernant l'électronique numérique ultra rapide, les algorithmes de traitement de signal, les formats de modulation multi états et les codes correcteurs associés, autant de thématiques au cœur des recherches du LTCI.



- Conclusion :

- Avis :

L'équipe GTO est une équipe d'un très bon niveau qui développe de façon pertinente des travaux mêlant théorie et expérience. Son excellente production scientifique lui confère une reconnaissance internationale renforcée par sa volonté de développer des recherches collaboratives au niveau international dans le cadre d'activités contractuelles et de plateforme d'expérimentation.

- Points forts et opportunités :

Très bonne expertise en modélisation théorique et expérimentation de nouveaux concepts de dispositifs pour réseaux optiques qui va pouvoir s'exprimer pleinement dans le cadre du déploiement de communications optiques numériques.

- Points à améliorer et risques :

L'équipe devrait se renforcer pour affronter de nouveaux défis scientifiques. La première partie du projet de développement est un peu confuse et devra être clarifiée.

- Recommandations :

L'équipe doit maintenir le bon équilibre entre recherche théorique et expérimentale. Elle doit songer à grossir car sa taille apparaît sous critique au vu de son activité et du développement à venir de la plateforme de communication numérique optique. Cet étoffement devrait leur permettre de poursuivre ses travaux de recherche avec le même dynamisme et la même réussite.

#### 4.3. Le département INFRES – Informatique et Réseaux

Responsable : Michel RIGUIDEL (jusqu'en avril 2009) puis Gerard MEMMI

- Evolution du département depuis mi-2009

Le département INFRES (Informatique et Réseaux), qui regroupe environ 60 permanents dont 5 chercheurs CNRS, s'est restructuré tout récemment.

Le rapport rédigé pour la mi-2009, fait état de trois équipes RMS, MIC2 et IC2/S3, cette dernière résultait d'un regroupement entre ce qui était jusqu'alors deux équipes distinctes IC2 et S3. Plusieurs des membres de l'équipe S3 ayant en effet cessé leur activité et à la mi-2009, la fusion avec IC2 était envisagée d'où une présentation commune lors de l'évaluation.

Depuis mi-2009 deux faits majeurs sont venus modifier le panorama de ce département :

D'une part l'arrivée d'un chercheur, en provenance des Etats Unis où il effectuait depuis plusieurs années sa recherche, en tant que chef du département,

D'autre part plusieurs recrutements, notamment trois sur les thématiques de l'équipe S3 qui sera donc une équipe « autonome » dans le prochain quadriennal.

- Appréciation sur le département INFRES pour la période 2005-2009

- Points forts :

Le département sait allier, dans tous les domaines couverts, recherche fondamentale et appliquée.



Il a montré au cours de la période une très bonne dynamique, avec une progression notable à partir de 2008 des thèses soutenues (19 soutenances pour l'année 2009) et un nombre croissant de publications de qualité.

Le département est aussi très actif pour la production de logiciels et le dépôt de brevets. Des travaux originaux ont pu ainsi être valorisés.

Le nombre de contrats est conséquent, permettant d'accueillir des doctorants. Des relations avec des partenaires industriels, notamment EDF, sont établies sur le long terme et de nouveaux partenariats ont vu le jour plus récemment (Alcatel-Lucent Bell Labs...). Des laboratoires communs sont constitués à la fois avec des industriels (Orange Labs, Thomson...) et des laboratoires institutionnels (Paris6, INRIA...). Dans le domaine de la sécurité le département est à l'origine de la création de start-up.

Le département témoigne d'une bonne attractivité, ayant attiré récemment des chercheurs et enseignants-chercheurs très prometteurs.

#### – Problèmes soulevés, points à améliorer :

Le département compte une forte proportion d'enseignants-chercheurs qui assurent une charge importante en enseignement. Mener de front une activité de publications et d'encadrement de thèses, avec les tâches multiples liées à l'enseignement se révèle souvent difficile. Les membres du département aimeraient pouvoir encore améliorer la qualité de leurs publications pour viser les conférences majeures de leurs domaines.

Par ailleurs la grande majorité des bourses est financée par des contrats, très peu de bourses ministérielles étant accordées. La gestion d'un nombre très important de contrats pèse lourdement sur le département.

Le département a vocation à développer des plateformes d'expérimentation et de validation. Un support plus important en techniciens et ingénieurs est nécessaire dans ce cadre.

#### – Le projet

En étroite concertation avec les membres des quatre équipes RMS, MIC2, IC2 et S3, le chef de département a entrepris une réflexion en profondeur sur les thématiques de recherche du département et les interactions entre équipes, interactions existantes ou à développer.

De cette réflexion, il est clairement apparu que les activités de recherche dans le domaine de la sécurité, qui étaient présentes dans les différentes équipes, avaient atteint une masse critique leur permettant de définir une équipe à part entière centrée sur ce thème.

Pour le prochain quadriennal cinq équipes seront donc créées sur la base des quatre précédentes et de l'axe transversal de la sécurité pour donner naissance à l'équipe SR : « Sécurité et Réseaux ». Cette restructuration apparaît tout à fait pertinente, des recrutements de grande qualité ayant pu être effectués sur le thème « sécurité ».

Les équipes sont équilibrées en nombre de permanents (en moyenne 10 par équipe), leur direction est assurée par des chercheurs reconnus dans leur domaine.

La volonté d'améliorer les relations entre équipes à la fois du département et de l'ensemble du laboratoire est clairement affichée : des co-encadrements de thèses sont en cours, des séminaires ouverts sont prévus ainsi que la participation à des réponses à des appels d'offres en commun.

Tout en maintenant ses priorités fondamentales (étude des systèmes complexes et de la mobilité notamment) le département souhaite élargir ses domaines applicatifs par exemple dans le domaine de la santé et de la gestion de l'énergie. Dans chacun des cas le département possède déjà des partenaires qui devraient lui permettre de satisfaire cet objectif.



**Intitulé de l'équipe :** Equipe RMS Réseaux, Mobilité et Sécurité

**Responsable :** Daniel KOFFMAN

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	14	14
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2	2
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	32	32
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe RMS (Réseaux, Mobilité et Sécurité) propose une approche holistique de la thématique Réseaux en prenant en compte la mobilité et la sécurité dans les réseaux. L'équipe est constituée de 15 permanents (5 professeurs et 10 maîtres de conférences) et elle a fait soutenir 37 doctorants dans la période d'évaluation. La recherche est organisée en cinq axes principaux (Architecture de services et analyse des flux applicatifs, Réseaux sans fils et mobilité, Réseaux spontanés et auto-organisation, Réseaux cœur, Sécurité des réseaux et infrastructures critiques). La production scientifique est importante avec un niveau de publication inégal mais avec une présence remarquable dans les meilleures conférences et journaux du domaine (INFOCOM, IEEE/ACM Trans. Networking, IEEE Communication Magazine, Networking, IEEE JSAC,...). Parmi les résultats marquants de l'équipe, on peut citer :

- Analyse de flux applicatifs qui permet d'atteindre un taux de 99% de classification correct ;
- Etude de l'efficacité dans les protocoles d'accès avec notamment la proposition d'un outil VIGIE pour la métrologie et l'analyse protocolaire ;
- Sécurité dans les réseaux spontanés avec notamment l'utilisation de la théorie des jeux ;
- Etude des réseaux cœur avec la prise en compte de la répartition de charge et la qualité de service.

Sur la période, l'équipe RMS a participé à de nombreux projets financés (ANR, FP6-7, FUI) ce qui garantit le financement des doctorants et le transfert industriel des résultats de recherche. Ce transfert prend également place dans le cadre de relations privilégiées avec Orange, SFR, Alcatel-Lucent et Thales. On peut également relever une forte activité de dépôts de brevets (13) et la création de start-up (e.g. EtherTrust). La standardisation est également au cœur des préoccupations de l'équipe avec proposition de RFC à l'IETF.

- Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :



L'équipe RMS est un moteur important de la recherche de l'Institut Telecom - et plus généralement française - dans le domaine de l'Internet du Futur. Ceci s'est traduit à la fois par la création du LINC en partenariat avec Paris 6, l'INRIA et Technicolor (anciennement Thomson) et la participation de l'Institut Telecom au KIC ICT-Labs. L'équipe RMS est donc bien intégrée dans son environnement aussi bien local (pôle de compétitivité Cap Digital par exemple) que national. Les membres de RMS sont également fortement impliqués dans l'animation de la communauté scientifique par la participation à l'organisation de conférences internationales ou à des comités de programmes (INFOCOM, NGI, Med-Hoc-Net, Networking,...) ainsi que dans des groupes d'experts (ANR, IST, présidence du comité d'évaluation ANR Verso depuis plusieurs années). Enfin, l'équipe a su attirer de nombreux doctorants et constituer une masse critique satisfaisante avec les recrutements sur la période.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

La taille de l'équipe RMS a imposé la structuration en cinq axes qui ont pu se développer de manière équilibrée. La gouvernance se fait à la fois au niveau de l'équipe et au niveau du département INFRES ce qui n'est pas sans soulever des questionnements quant à la réelle autonomie que peut développer l'équipe elle-même malgré les nombreux projets financés remportés par l'équipe. Enfin, il faut constater que l'importance des projets financés contribue à renforcer les priorités de l'équipe et ne constituent pas (comme trop souvent) une source de dispersion.

Les membres de l'équipe RMS sont tous des enseignants-chercheurs de Telecom ParisTech. Ils sont tous fortement impliqués dans les formations (27% des heures du département alors qu'ils ne représentent que 10% des effectifs E/C).

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet de l'équipe s'inscrit dans la continuité des cinq axes qui ont déjà été évoqués ci-dessus. Il s'inscrit plus globalement dans la thématique de l'Internet du Futur où elle est très visible. Plusieurs voies ont été dégagées (convergence IP/optique, cloud computing, route intelligente et ITS, gestion des ressources dans les réseaux sans fil, green networking) ce qui correspond aux grandes tendances à long terme dans les domaines couverts par l'équipe. Il faut peut-être encourager les chercheurs à se donner une roadmap à court et moyen termes pour les aider à structurer leurs actions.

- **Points forts et opportunités :**

- Production scientifique de qualité dans des conférences et journaux internationaux de premier plan ;
- Collaboration et transfert industriel soutenus ;
- Contribution significative au niveau français et européen dans l'Internet du Futur.

- **Points à améliorer et risques :**

Le développement des plates-formes souffre des limites en moyens humains et particulièrement en ingénieurs support ;

La charge d'enseignement est importante et ne semble pas équilibrée au regard de la moyenne de l'école.

- **Recommandations :**

Il faut certainement que l'équipe dégage des moyens (ingénieurs) sur ses projets et que l'Institut Telecom (ou l'école Telecom ParisTech) mobilise également des moyens sur les plates-formes.



**Intitulé de l'équipe** : IC2/S3 - Information Systems and Complex Systems

**Responsables 2005-2009** : I. DEMEURE (S3), G. HEBRAIL (IC2)

**Responsables 2010- ...** : E. NAJM (S3), F. ROSSI (IC2).

Dans le cadre de l'évaluation du laboratoire, les deux équipes sont évaluées conjointement (documents et présentation commune).

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	18	18
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	3	3
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	19	19
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	9

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les thèmes d'IC2/S3 s'articulent autour de quatre grands axes

- Visualisation et interaction avancées
- Business Intelligence
- Bases de Données et web
- Ingénierie des intergiciels (S3),

et visent trois grands domaines applicatifs

- SI d'entreprise
- SI embarqués
- SI grand public.

L'équipe s'attaque à des problèmes centraux pour le développement de logiciels tels que la fiabilité, la modélisation, la complexité et la sécurité dans la gestion des données. L'étude de techniques d'interactions avancées avec l'utilisateur fait l'objet de travaux très originaux.

Les résultats sont particulièrement remarquables en développement de logiciels. On peut citer la plateforme logicielle en open-source «Ocarina» pour la conception dirigée par les modèles de logiciels, ainsi que



l'intergiciel Poly-ORB pour la conception, le déploiement et la configuration de systèmes temps réels embarqués.

L'équipe publie essentiellement dans des conférences. On peut noter la progression des publications dans conférences majeures du domaine à partir de 2007. Le nombre de thèses soutenues a également augmenté à partir de cette date.

L'équipe fait partie de deux laboratoires avec des partenaires industriels. BILab, créé en 2007, en commun avec EDF, s'est étendu en 2009 à Orange Labs et l'INRIA. UBI-Media a été créé en 2008 avec Alcatel-Lucent Bell Labs et porte sur les techniques de visualisation et interaction. L'équipe entretient par ailleurs des relations avec de nombreux partenaires académiques en France et à l'étranger.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Un étudiant a remporté en 2009 le concours de programmation ACM SIGMOD.

Fin 2009 le groupe a fait plusieurs recrutements (5), sur plusieurs de ses axes. L'équipe S3 (deux recrutements et un renouvellement) peut ainsi conserver son autonomie.

L'équipe a été impliquée dans un grand nombre de contrats nationaux RNRT, ANR, ACI, DGE ainsi que IST en Europe. Ces contrats ainsi que des bourses CIFRE contribuent de manière très significative au financement de l'équipe.

L'équipe travaille avec des laboratoires universitaires à l'étranger (Université San Diego Californie, une Université d'Athènes, une Université Mexicaine).

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

Sur le bilan jusqu'à la mi-2009, on peut constater une légère faiblesse de l'animation scientifique, faute de séminaires organisés intra-équipe et intra-laboratoire.

Mais ce point a été identifié et les responsables des deux équipes IC2 et S3, ainsi que le directeur du département INFRES, affichent une ferme volonté de voir cette situation s'améliorer. Une organisation de séminaires d'une part au sein du département, d'autre part ouverts à l'extérieur et portant sur un thème précis, est décidée.

Les deux équipes IC2 et S3 ont, grâce à des recrutements récents, un nombre de chercheurs et enseignants chercheurs permanents satisfaisant pour conduire une recherche sur chaque thématique de recherche identifiée.

Les chercheurs de ces deux équipes sont très impliqués dans l'enseignement dans plusieurs masters pour des cours de base et de spécialités. Leur intégration dans la communauté scientifique est également attestée par des implications dans des expertises scientifiques.

- **Appréciation sur le projet :**

La restructuration du département où se placent IC2/S3 a déjà été commentée dans ce rapport et apparaît favorable à la dynamique des deux équipes.

Le centrage de IC2 et S3 sur leur thèmes fondamentaux est positif. Il ne semble pas souhaitable d'élargir le spectre mais plutôt de conforter les thèmes présents.

Les nouveaux domaines applicatifs envisagés sont prometteurs.

Le développement et la maintenance des plateformes logicielles seraient vus par les chercheurs et la communauté scientifique de manière positive mais sur ce point la faiblesse des moyens en personnels ingénieurs est techniciens est ressentie.



- **Conclusion :**

- **Avis :**

Les thèmes abordés dans les domaines des systèmes d'information, de la conception de logiciels et des interfaces utilisateurs sont essentiels pour un laboratoire d'informatique et réseaux.

Les équipes IC2 et S3 ont bien amélioré, depuis 2008, leurs résultats, notamment en ce qui concerne le nombre de soutenances de thèses et la qualité des publications.

- **Points forts et opportunités :**

IC2 et S3 affichent actuellement des collaborations solides avec des partenaires de qualité. On sent la volonté d'approfondir les thèmes fondamentaux et de les valider par des applications dans différents domaines.

- **Points à améliorer et recommandations :**

Les quelques faiblesses du début de la période d'évaluation liées à la qualité des publications et au manque de collaborations entre équipes du laboratoire ont été identifiées et sont en cours d'être surmontées. Il faut poursuivre dans cette voie.

La charge d'enseignement pèse sans doute un peu trop sur la majeure partie des permanents. Il faudrait essayer de trouver un meilleur équilibre entre enseignement et recherche.

Le développement des plateformes logicielles et leur ouverture à l'extérieur afin de les confronter à des utilisations externes est souhaitable (tout en reconnaissant que ceci demande des moyens !).



**Intitulé de l'équipe** : MIC2 (Mathematics of Information, Communications and Computation)

**Responsable** : O. HUDRY (jusqu'en décembre 2008) puis L. DECREUSEFOND

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	9	9
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	4	4
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	4	4
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2	2
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	18	18
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	8

L'équipe MIC2 (12 permanents) rassemble en fait plusieurs groupes dont le point commun serait l'utilisation ou le développement d'approches mathématiques ou théoriques.

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

La recherche conduite au sein de l'équipe est de tout premier plan :

1 - Dans l'axe Analyse Stochastique et Probabilités, avec des chercheurs productifs et très visibles. Les questions théoriques fondamentales (transport optimal, matrices aléatoires) sont reliées à des problèmes actuels d'allocation dans les réseaux, d'évaluation de performance, etc.

2 - Dans l'axe Mathématiques Discrètes, avec un groupe conséquent et très productif sur des problématiques variées : géométrie algébrique et applications, combinatoire et optimisation, théorie des automates. Quelques marqueurs d'excellence méritent d'être relevés : la monumentale monographie de référence sur les automates, la productivité remarquable en combinatoire

3 - Dans l'axe Cryptographie et communication quantique, avec une équipe jeune, extrêmement dynamique et visible, très impliquée dans les projets structurants de l'ANR et les programmes européens.

4 - Dans l'axe Optimisation pour les réseaux optiques, avec une expertise reconnue et une riche production d'algorithmes pour les réseaux.



La liste de publications est très riche et d'excellente qualité, avec une préférence clairement marquée pour les revues de premier plan.

Il est remarquable que quasiment tous les chercheurs, même les plus mathématiciens ou théoriciens, sont au moins partiellement concernés par les applications de leurs travaux à des problématiques de réseaux, communication, etc.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Une forte proportion des permanents jouit d'une visibilité internationale de tout premier plan, contribuant à la renommée de l'équipe. Elle a su attirer des excellents doctorants et se renforcer en recrutant, par exemple au CNRS, quelques brillants jeunes chercheurs.

La participation à des contrats et la capacité à obtenir des financements sont très bonnes. Les collaborations internationales sont riches.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

L'équipe est en fait un regroupement de 4 groupes disjoints axés sur des problématiques distinctes, comme détaillé dans le bilan scientifique. Ces groupes sont de taille variable (de un permanent à 4 sous-groupes) dont l'un (Maths discrètes) est lui-même composé de sous-groupes. De fait, la stratégie d'équipe est plutôt déclinée au sein des groupes, voire sous-groupes. Ce regroupement est plutôt artificiel. Il s'appuie néanmoins sur une démarche (un style ?) commune de recherche de type fondamentale, au meilleur niveau scientifique. Les échanges entre groupes existent réellement et conduisent parfois à des collaborations mais il ne s'agit pas d'une stratégie d'équipe.

Cette situation convient tout à fait aux membres de l'équipe. Elle n'est pas non plus figée et il faut donc en relativiser les inconvénients qui sont les suivants :

- Elle nuit, ou à défaut n'apporte rien, à la visibilité au niveau équipe (les chercheurs stars sont visibles à titre individuel, mais l'équipe MIC2 ne l'est pas) ;
- Elle masque certaines fragilités dans le bilan (moyenné au bénéfice général) ;
- Elle affaiblit la gouvernance et ne permet guère une réelle politique de recrutement, d'allocation des moyens, etc.

Dans l'état actuel, on peut aussi voir cette situation positivement : il s'agit d'un bon compromis qui permet à la fois d'intégrer certains membres éminents mais isolés et d'héberger une mini-équipe « jeune pousse » appelée à croître et à prendre son autonomie.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est décliné au niveau des groupes, voire des permanents. Le groupe Information quantique met en avant un projet ambitieux, novateur et très structuré. Les projets des autres groupes sont pertinents (du niveau d'une soumission à l'ANR) mais moins en rupture et moins structurés.

- **Conclusion :**

L'équipe MIC2 rassemble une impressionnante communauté de chercheurs et d'enseignants-chercheurs de tout premier plan. La force et la cohésion de l'équipe reposent sur l'excellence revendiquée et la prédilection partagée pour les questions de nature fondamentale. L'équipe n'a pas de difficultés mais sa composition en groupes disjoints est une fragilité. Le risque inhérent sera d'autant plus faible qu'il est reconnu et c'est pourquoi nous le soulignons ici.



## 4 • 4 Le département SES, Sciences économiques et sociales

Intitulé de l'équipe : SES, Sciences économiques et sociales,

Responsable responsable : Christian LICOPPE

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	17	17
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	5	5
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	5	5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	28	28
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	9

- Qualité scientifique, intégration de l'équipe et du projet dans son environnement

L'équipe SES, Sciences Economiques et Sociales, rassemble l'ensemble des enseignants-chercheurs et chercheurs de sciences humaines et sociales faisant partie du LTCl. Trois secteurs disciplinaires structurent majoritairement la composition de l'équipe : l'économie et la gestion, la psychologie-ergonomie et la sociologie, et les sciences de l'information et de la communication. Ce panel pluridisciplinaire présente une couverture intéressante permettant d'analyser de façon très complémentaire des questionnements partagés autour de l'innovation, des formes de régulation et des usages des TIC, dont Télécom Paris Tech peut être considéré comme le creuset français le plus pertinent. L'organisation au sein de l'équipe n'est pas très lisible : elle revendique de ne pas comporter de sous-équipes, et prône la constitution de groupements ad hoc, par projet. Néanmoins, un organigramme a été proposé, affichant un groupe économie-gestion, un groupe sciences humaines et sociales, et un groupe « Nice », ce qui est pour le moins assez disparate. A contrario, la présentation détaillée de l'activité a été décomposée en 3 axes de recherche : l'axe « Régulation et innovation », qui est très structuré et dont les signatures témoignent qu'il correspond peu ou prou à la première branche de l'organigramme (ou du moins à une partie de cette branche), l'axe MICEN « Mutation des industries culturelles et de la création à l'ère du numérique », et l'axe « Interaction, technologie, activité » dont les contours respectifs sont plus flous. En outre, le détail du dernier de ces 3 axes a révélé une profusion de travaux et de champs assez différents. Si, en positif, cela témoigne de la forte reconnaissance de l'équipe qui se trouve ainsi très sollicitée par de nombreux partenaires, ce foisonnement extrême des thématiques de recherche atteste d'une difficulté à rester centré sur des problématiques structurantes et d'un risque de dispersion, inévitablement accompagné d'un survol scientifique de problèmes complexes par essence, de sorte que les méthodes présidant aux développements présentés dans ce 3ème axe apparaissent parfois faibles sur le plan scientifique. Dans le domaine de l'économie, la majorité des travaux de l'équipe sont centrés sur des questions directement en lien soit avec les problèmes de régulation dans les télécommunications (régulation et concurrence entre opérateurs de téléphonie), soit avec des questions liées aux systèmes électroniques de paiement, soit avec les problèmes de concurrence soulevés par le commerce en ligne, domaines assez naturels pour une équipe d'économistes au sein de Télécom Paris Tech.



La pratique des projets collaboratifs et des co-signatures est bien répandue dans les « sous-groupes » homogènes, moins courante entre sous-groupes au sein même de SES, quasi exceptionnelle avec les autres équipes du LTCl, ce qui est dommage. C'est pourtant le laboratoire rêvé pour conjuguer les approches sciences dures et sciences humaines sur les objets de télécommunication, et le potentiel exceptionnel dont le laboratoire dispose devrait favoriser davantage les croisements pluri- ou inter-disciplinaires.

- **Production scientifique**

La production est très satisfaisante dans l'ensemble. La division du nombre total de publications indexées sur la période par le nombre de membres permanents de l'équipe donne un ratio de 4.63, soit un peu plus d'une publication par an et par permanent en moyenne. Si on y ajoute les ouvrages et chapitres d'ouvrage qui sont habituellement comptabilisés en rang A en sciences humaines et sociales, on obtient un indicateur global de 8 publications, soit deux par an et par personne en moyenne, ce qui est un excellent résultat.

Ce bon résultat global masque néanmoins certaines disparités. Un membre permanent de l'équipe est non publiant, deux autres sont au minimum requis de deux publications en tout et pour tout pour l'ensemble de la période. Par ailleurs, les supports de publication sont parfois de valeur inégale, en particulier pour la section consacrée aux publications avec comité de lecture, ce qui relativise l'appréciation portée à l'alinéa précédent. Enfin, on peut noter l'objectif affiché par l'équipe de faire passer le quota de publications en anglais de 25% à 50% au cours du prochain contrat, ce qui est souhaitable, même si les sciences humaines et sociales sont souvent moins exigeantes sur cet indicateur que d'autres grands secteurs disciplinaires.

- **Encadrement doctoral**

Le nombre de thèses et HDR encadrées sur la période rapporté au nombre d'encadrants donne un ratio de 0.28, c'est-à-dire à peu près une soutenance tous les 4 ans par encadrant. C'est peu par rapport à la moyenne du champ. C'est toutefois explicable par le contexte : les élèves ingénieurs de Télécom Paris Tech constituent en effet un vivier qui montre peu d'appétence pour les études doctorales en général, et pour les thèses en sciences humaines et sociales en particulier. C'est donc une obligation pour chaque EC d'aller enseigner dans des masters partenaires pour constituer le vivier de recrutement, ce qui alourdit encore les charges d'enseignement de chacun. Par ailleurs, le nombre plus élevé de travaux encadrés en SHS est lié au fait que, souvent, le financement de la thèse n'y est pas rendu obligatoire, ce qui n'est pas le cas au LTCl où aucun doctorant n'est inscrit sans financement.

Par ailleurs, quelques « vieilles thèses » sont de durée excessivement longue (un doctorant de 2001 a soutenu en 2009 et quelques autres sont encore « en voie de résorption »). Mais les efforts sont soutenus pour ne plus connaître de telles situations et caler les durées de thèse sur moins de 4 ans.

- **Activités contractuelles**

Comme l'ensemble du LTCl, l'équipe SES développe une activité contractuelle importante. L'indicateur de « chiffre d'affaires » (C.A. de la période divisé par 4 fois l'effectif de l'équipe) atteint la valeur de 38 825 euros par permanent et par an. Cette part très significative d'auto-financement de la recherche assure des conditions matérielles et financières optimales pour les travaux menés. Souvent, les partenaires offrent en outre les « terrains » sur lesquels sont menées les observations, et fournissent donc les données de base préalables à l'analyse.

Néanmoins, il convient de veiller à ce que les donneurs d'ordre ne deviennent pas les uniques prescripteurs de la recherche, et que l'équipe reste à même de déterminer ses propres ambitions théoriques et de recherche fondamentale, sur la seule base d'une prospective purement scientifique, en toute liberté et indépendamment des attentes et besoins économiques, industriels et/ou sociétaux.



- **Attractivité**

Le potentiel exceptionnel du LTCl, déjà mentionné, et la qualité reconnue des travaux rendent le laboratoire attractif, même en sciences humaines et sociales qui ne représentent pas le cœur de l'activité. Ainsi, les 4 dernières années ont vu un accroissement important du nombre de membres de l'équipe, de 19 chercheurs permanents en 2005 à 25 fin 2009, et surtout l'arrivée de chercheurs confirmés du CNRS et de

l'INRIA. De même, l'accueil de visiting professors, de doctorants et post-doctorants étrangers et l'insertion internationale vont croissant.

- **Appréciations sur le projet**

Le projet est fortement conditionné par la question des implantations futures de Télécom-ParisTech et du LTCl. Il est clair que la perspective du déménagement et de la bi-localisation Paris-Saclay crée de l'incertitude. La difficulté du maintien d'un double réseau « Sciences de l'ingénieur » d'un côté, « SHS » de l'autre, conjuguée avec celle d'une double implantation physique (triple avec l'antenne de Sophia Antipolis), risque de provoquer un éclatement de ressources dont l'une des forces majeures était d'être naturellement fédérées. La pratique pluri- ou inter-disciplinaire, déjà un peu hésitante, risque d'être mise à mal par l'opération immobilière et les décisions organisationnelles qui vont nécessairement s'ensuivre.

Dans tous les cas, pour ce qui est de SES en particulier, un affichage plus centré sur une mise en visibilité des axes forts de recherche est sans doute souhaitable. La question de la « création resp. conception à l'ère numérique », qui apparaît à la fois dans les sous-groupes MICEN et « Interaction, technologie, activité » doit notamment trouver sa juste place. Indépendamment des groupes d'affinité et de l'appariement avec des personnes, trois axes émergent : « Economie : mutation des industries et des marchés culturels, innovation et régulation », « Innovation : créations, compositions et écritures numériques, open innovation et conception médiée » et « Usages : renouvellement des usages et communautés de pratiques, communications médiées et en mobilité ».

- **Conclusion**

- **Avis :**

L'équipe SES du laboratoire LTCl, qui comporte des chercheurs de grande valeur, présente d'excellents résultats. Elle dispose d'un environnement exceptionnel et d'un potentiel très important pour mener des travaux originaux et reconnus autour de l'économie, de l'innovation et des usages des TIC.

- **Points forts :**

La complémentarité des diverses disciplines qui le composent, rassemblées autour d'objets ou de pratiques partagés, est incontestablement sa plus grande force. Elle offre l'opportunité d'un creuset scientifique unique dont les approches pluri- et inter-disciplinaires, menées en collaboration avec la recherche dite « sciences dures » et les industriels partenaires, viennent compléter la recherche d'excellence dans chaque domaine disciplinaire.

- **Points à améliorer et risques :**

Il existe un risque de dispersion et d'éclatement des thématiques, notamment sous la pression de la demande contractuelle et de la priorité octroyée à la recherche-action au détriment de la recherche fondamentale. Par ailleurs, le déménagement annoncé à Palaiseau et les réorganisations qu'il implique présentent un risque non négligeable d'atomisation et de destruction irrémédiable de la cohérence structurelle actuelle.



– **Recommandations :**

Pour SES, une meilleure structuration, plus lisible, est à envisager au cours du contrat qui vient. L'équipe doit veiller à tenir le cap de ses propres ambitions théoriques, sur la seule base d'une prospective purement scientifique et en s'affranchissant de la pression contractuelle. Les objectifs affichés de doubler le quota de publications en anglais et de développer l'ancrage dans des réseaux internationaux sont par ailleurs pertinents. La diversité et la richesse du potentiel scientifique dont le laboratoire dispose devront être mieux exploitées pour accroître sensiblement les croisements et les convergences entre sciences dures, techniques, et sciences humaines et sociales. En outre, pour favoriser le rayonnement, on peut peut-être suggérer l'organisation d'un événement scientifique annuel associant résolument les différentes disciplines, ce qui conforterait encore la « marque de fabrique » propre au LTCI.

Note de l'unité	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A	A

Nom de l'équipe : Comnum: Communications and electronics

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A	A

Nom de l'équipe : SEN: Complex Digital Electronics Systems

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A	A

Nom de l'équipe : ELECRF: Electronics and Radio Frequency Systems

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A	A



Nom de l'équipe : GTO: Optical Telecommunications

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A	A

Nom de l'équipe : IC2-S3: Information Systems and Complex Systems

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	B	A	B	A

Nom de l'équipe : MIC2 : Mathematics of Information and Computation

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A+	A	B	A

Nom de l'équipe : RMS: Networks, Mobility and Security

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A	A

Nom de l'équipe : SES: Economics and Social Sciences

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A+	B	B



Nom de l'équipe : AAO: Audio, Acoustical and Optical waves

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A	B

Nom de l'équipe : MM: Multimedia

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A	A

Nom de l'équipe : STA: Statistics and Applications

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A	A

Nom de l'équipe : TII: Image Processing and Interpretation

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A	A+

A l'Attention de Monsieur le Président de l'AERES

Monsieur le Président

Le LTCI, UMR 5141, laboratoire commun à Télécom ParisTech et au CNRS, a été évalué par un comité de visite présidé par Paul-Alain ROLLAND sur demande de vos services les 15 et 16 mars 2010. Le rapport du Comité de Visite nous a été transmis le 15 avril.

L'ensemble du LTCI s'associe à moi pour remercier le Comité de Visite, et notamment son Président, pour le très important travail accompli à l'occasion de cette visite. Le rapport qui nous a été remis nous apporte une analyse complète, fine et pertinente, tant des équipes prises individuellement que de l'ensemble du laboratoire. Les recommandations qui nous sont faites seront examinées avec la plus grande attention et devront nous permettre, j'en suis convaincu, d'améliorer encore la qualité de notre recherche.

Hormis quelques points de détails qui nous semblent appeler correction et que je précise dans un document joint, je ne souhaite apporter aucun commentaire à ce texte qui nous sera un élément précieux dans le pilotage du laboratoire

Je vous prie de croire, Monsieur le Président, à l'assurance de ma considération la meilleure.

Henri Maître, professeur  
directeur du LTCI, directeur de la Recherche de Télécom ParisTech



Paris le 17 avril