



# LRI - Laboratoire de recherche en informatique

## Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LRI - Laboratoire de recherche en informatique. 2014, Université Paris-Sud, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02032893

**HAL Id: hceres-02032893**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032893>**

Submitted on 20 Feb 2019

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

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



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

Section des Unités de recherche

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Recherche en Informatique

LRI

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université Paris-Sud

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS



Novembre 2013



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

Section des Unités de recherche

*Pour l'AERES, en vertu du décret du 3  
novembre 2006<sup>1</sup>,*

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

*Au nom du comité d'experts,*

- M. Jean-Yves MARION, président du  
comité

---

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



# Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Laboratoire de Recherche en Informatique
Acronyme de l'unité :	LRI
Label demandé :	UMR
N° actuel :	8623
Nom du directeur (2013-2014) :	M. Philippe DAGUE
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Yannis MANOUSSAKIS

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Jean-Yves MARION, Université de Lorraine
Experts :	M. Philippe BESNARD, CNRS Toulouse
	M <sup>me</sup> Isabelle GUERIN-LASSOUS, Université de Lyon 1 (représentante du CoCNRS)
	M. Jens GUSTEDT, Inria Strasbourg
	M. Mohand-Saïd HACID, Université de Lyon 1 (représentant du CNU)
	M. Nicolas HANUSSE, CNRS Bordeaux
	M. Jin-Kao HAO, Université d'Angers
	M. Jacques NICOLAS, Inria Rennes
	M <sup>me</sup> Laurence NIGAY, Université Joseph Fourier
	M. Christophe REUTENAUER, Université du Québec à Montréal, Canada
	M. André SCHIPER, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse
	M. Pierre-Yves SCHOBBERNS, Université de Namur, Belgique



## Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M<sup>me</sup> Maylis DELEST

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

M. Étienne AUGE, Université Paris-Sud

M<sup>me</sup> Nicole BIDOIT, Université Paris-Sud (directrice de l'École Doctorale  
n° 427, EDIPS)

M<sup>me</sup> Brigitte VALLEE, Centre National de la Recherche Scientifique



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le LRI (Laboratoire de Recherche en Informatique) est un laboratoire d'informatique qui comporte environ 230 membres et se situe complètement sur le plateau de Saclay depuis 2013.

Le LRI est une unité mixte de recherche (UMR 8623) qui a été créée il y a 35 ans. Avant 2013, le LRI était hébergé sur le campus de l'université d'Orsay.

### Équipe de direction

L'équipe de direction se compose d'un directeur, d'un directeur adjoint, d'un sous-directeur et d'un responsable administratif. Il y a deux instances élues : le conseil de laboratoire et le conseil scientifique qui est une aide au pilotage du laboratoire. Le directeur réunit une assemblée générale une fois par an.

### Nomenclature AERES

ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication.

### Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	60 (58,3)	56 (55,3)
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	25	28
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	16 (15,2)	17 (16,3)
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	10	3
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	21	1
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	12	2
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>144 (141,5)</b>	<b>107 (105,6)</b>



Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	71	
Thèses soutenues	149	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	73	
Nombre d'HDR soutenues	15	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	48	52

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

Durant la période d'évaluation, le nombre de personnes est resté presque stable. Ce constat cache une mobilité importante des enseignants-chercheurs, dont quelques personnalités, et un renouvellement important du côté des chercheurs CNRS suite au départ de 5 CR CNRS de l'équipe Algo. Une conséquence directe est une modification significative des thèmes de recherche de certaines équipes par exemple algorithmique et complexité, parallélisme ou bases de données. Malgré ces départs, le laboratoire est resté attractif et il a su recruter en faisant évoluer ses thématiques comme en témoigne le changement de périmètre de l'équipe Algo qui a abouti à la formation de l'équipe GaLaC. Avec le passage de douze équipes à huit équipes, le laboratoire a su se transformer raisonnablement dans un contexte en très forte évolution. Le déménagement a été un investissement lourd d'un point de vue humain durant la période d'évaluation. Malgré cela, la qualité de la recherche et la notoriété scientifique sont indéniables. Le LRI a su saisir les opportunités, en étant acteur, comme celles qui lui ont été offertes par l'Inria, les programmes d'investissements d'avenir, ou encore le KIC (Knowledge and Innovation Communities) EIT ICT labs (European Institute of Innovation and Technology - Information and Communication Technologies).

### Points forts et possibilités liées au contexte

La recherche menée est très visible internationalement et de tout premier rang pour certains thèmes.

L'ensemble du personnel adhère au projet de l'Université Paris-Saclay et l'implication des membres du LRI est forte dans les différentes instances de l'Université Paris-Sud et dans les initiatives sur le plateau de Saclay.

Le LRI est au centre d'un environnement complexe avec la présence de l'Inria, du CEA, de Digiteo, de l'equipex Disgiscop, du labex Digicosme, de l'IRT SystemX, ..., mais d'une grande richesse.

Le LRI occupe dans son ensemble les bâtiments PCRI (Pôle Commun de Recherche en Informatique) et de Digiteo Moulon depuis 2013. Tout le monde s'accorde sur le fait que les nouveaux bâtiments offrent un cadre de recherche prometteur avec la possibilité d'installer des plateformes comme par exemple le mur d'images Wild.

La direction a su accompagner les évolutions du LRI.

L'articulation entre le laboratoire, les formations, et l'école doctorale est un véritable atout.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'organisation est complexe, ce qui est dû à l'environnement. L'une des conséquences de la forte implication des membres du LRI dans cet écosystème est la rupture de l'équilibre, au niveau individuel, entre l'investissement dans ces structures et la conduite de recherches au plus haut niveau.



Il y a un réel risque de stress et de démobilitation dû à la situation transitoire et à la pauvreté des infrastructures actuelles sur le plateau de Saclay, en particulier dans le contexte du cadre de vie. Le cadre de vie est aussi un élément du rayonnement et de l'attractivité et devra donc être amélioré.

Les différentes sollicitations de recherche contractuelle ne doivent pas faire oublier la nécessité de mener une recherche fondamentale sur tous les thèmes.

Au regard du contexte, les aspects valorisation (nombre de start-up) sont un peu en retrait, malgré une initiative pertinente autour d'un service de développement logiciel.

### Recommandations

Pour faire face à la complexité de l'environnement, le comité d'experts recommande qu'une convention soit rédigée entre le CNRS, Inria et l'Université Paris-Sud.

La réussite de l'Université Paris-Saclay est un défi, le LRI est un pivot pour les sciences du numérique. Il faut soutenir le laboratoire dans ses efforts.

Le comité d'experts recommande de renforcer la gouvernance en étoffant par exemple l'équipe de direction, et de renforcer l'animation scientifique transverse. Les projets scientifiques pourraient prendre plus de risque car l'environnement est propice.

Il faut veiller à maintenir la cohérence du laboratoire dans son environnement.

Le comité d'experts recommande aux tutelles que les frais de fonctionnement du laboratoire, suite au déménagement, soient pris en compte dans la dotation du laboratoire.





### 3 • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Dans le contexte international, les équipes du LRI sont au meilleur niveau scientifique. Les thèmes de recherche couvrent une part non-négligeable de l'informatique. Le niveau des publications est bon, et chaque équipe publie dans les meilleures conférences ou journaux de son domaine. À titre d'exemple, on peut citer les conférences : ACM CHI (Conference on Human Factors in Computing Systems of Association for Computing Machinery), IJCAI (International Conference on Artificial Intelligence), AAAI (Association for the Advancement of Artificial Intelligence) conférences, POPL (Principles of Programming Languages), FOCS (Foundations of Computer Science), Infocom (International Conference on Computer Communications), ICDE (International Conference on Data Engineering), ECAI (European Conference on Artificial Intelligence). Ainsi que les journaux : ACM Transactions on Architecture and Code Optimization (TACO), Discrete Mathematics, TCS (Theoretical Computer Science), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) Transactions on Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions on Communications, ACM Transactions on Database Systems, ACM Transactions on Database Systems (TODS), Bioinformatics, BMC (BioMed Central) Bioinformatics. Toutes ces conférences et ces journaux sont reconnus d'excellent niveau par la communauté.

Le LRI a produit 130 logiciels dont 19 dépôts APP (Agence pour la Protection des Programmes). Certains ont acquis un statut comme CLoG intégré à GCC, Varna, Alt-Ergo. Il faut également mentionner la contribution de LRI au logiciel Sage.

Certains résultats peuvent être considérés comme des contributions significatives avec un impact sur la communauté scientifique. Sans chercher à être exhaustif, les contributions en interaction sur les interfaces hommes-machines, sur les méthodes formelles, sur la bio-informatique, l'optimisation et la décision (CMA-ES) sont remarquables. Certaines approches sont en rupture par exemple en biologie synthétique ou encore l'interaction en grand (murs interactifs d'images) et collaborative.

#### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

En s'appuyant sur son environnement, essentiellement le RTRA (Réseau Thématique de Recherche Avancée) Digiteo et le centre Inria Saclay, le LRI s'est fortement impliqué dans différents grands projets structurants :

- direction de l'équipement d'excellence (Equipex) Digiscope, une infrastructure de visualisation à haute performance et d'interactions, regroupant 10 laboratoires ;
- direction du laboratoire d'excellence (Labex) DigiCosme, sur les mondes numériques, regroupant 14 laboratoires et 300 chercheurs ;
- participation active à un Institut de Recherche Technologique (IRT) SystemX, sur l'ingénierie numérique des systèmes du futur, avec la participation de 35 industriels.

La participation aux différents projets d'envergure nationale est bonne ainsi que l'insertion dans la communauté internationale avec un grand nombre de collaborations bilatérales. Le nombre de projets européens est plutôt faible à quelques exceptions notables comme par exemple HiPEAC (European Network of Excellence on High Performance and Embedded Architecture and Compilation) et la participation au KIC ICT Lab de l'EIT.

Durant la période d'évaluation, le laboratoire comptait deux membres ERC (European Research Council) seniors, un membre junior et un membre senior de l'IUF (Institut Universitaire de France), une médaille de bronze du CNRS. Enfin un membre senior a été élu ECCAI Fellow. Cette notoriété a fortement contribué à la visibilité du laboratoire, ce qui a permis d'attirer des chercheurs du monde entier et d'avoir des recrutements de haut niveau.

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

Par sa taille et son excellence scientifique, le LRI est au cœur de la restructuration de la recherche sur le plateau de Saclay. Les membres du LRI se sont fortement impliqués dans les différentes structures régionales, ce qui est à souligner. Les moyens tant financiers qu'humains ainsi obtenus sont importants. Ces moyens ont contribué au renforcement national et international du laboratoire comme en attestent les nombreuses invitations de chercheurs.



Le LRI est un acteur clé de la construction de l'Université Paris-Saclay dans le cadre du projet d'initiative d'excellence (Idex) dans les domaines des sciences du numérique. Ce projet regroupe 2 universités, 10 grandes écoles, et 6 organismes ou instituts. Les membres du LRI participent à la définition du département STIC, des masters informatique, bioinformatique et MiAGe dans la « school Engineering & IST » et de l'école doctorale. De plus, deux membres ont été élus au sénat académique de la fondation de la coopération scientifique.

#### Relations et adéquation par rapport à Inria Saclay-Ile-de-France

L'Inria a participé à l'opération immobilière sur le plateau de Saclay. Il y a 17 chercheurs Inria au LRI. Ce chiffre est constant depuis cinq ans. En revanche, on constate une baisse de plus de 50% du personnel temporaire sur les cinq dernières années. Le LRI comporte à ce jour 6 Equipes-Projets Communes (EPC). La relation entre les EPC et le LRI devrait être clarifiée. Le périmètre de certaines EPC est différent de celui des équipes du LRI et il peut comporter des membres de plusieurs équipes du LRI ou être multi-sites. Ce découpage peut être un facteur d'affaiblissement de la politique scientifique du laboratoire à court et à moyen terme. Même si un accord entre l'université, le CNRS et l'Inria règle la création des EPC, la rédaction d'une convention entre l'Université Paris-Sud, le CNRS et l'Inria, que l'ensemble des acteurs semble prêt à aborder, est une tâche incontournable du prochain quinquennat.

#### Relation et adéquation par rapport à Digiteo

Digiteo est un réseau thématique de recherches avancées (RTRA) qui a joué un rôle important dans la vie du LRI. Tout d'abord, il finance de nombreux projets et en particulier il finance du personnel temporaire (thèses, post-docs) et deux chaires d'excellence. Il y a 6 opérations de maturation technico-économiques (OMTE) en cours. Les membres du LRI se sont investis dans Digiteo, ce qui explique probablement la réussite de la collaboration. Digiteo a un rôle structurant car d'une part il regroupe les activités en informatique des acteurs régionaux comme le CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives), le CNRS, l'Inria, l'École Polytechnique, Supélec, l'Université Paris-Sud, l'École Centrale, l'ENS Cachan, l'Université de Versailles, d'autre part il préfigure le département de recherche STIC de la future Université Paris-Saclay.

Dans ce contexte, le LRI est à l'initiative de la création de deux start-up Green Communications et Metascale, ce qui semble un point à améliorer eu égard au contexte et aux acteurs présents sur le site. Pour terminer les membres du LRI et le LRI participent à de nombreuses manifestations de médiation scientifique qui vont de la fête de la science jusqu'à des articles dans des revues comme La Recherche ou Communications of the ACM.

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

Le laboratoire s'est restructuré en passant de 12 équipes à 8 équipes. Pour cela, des équipes se sont scindées ou se sont regroupées. C'est un effort notable qui devrait renforcer la cohérence en interne et permettre au LRI de gagner une meilleure visibilité en externe. Cette restructuration des équipes s'est accompagnée d'un changement dans la gouvernance du laboratoire depuis septembre 2013. Le LRI s'est doté d'un conseil scientifique formé des responsables élus des 8 équipes. La direction du laboratoire repose sur cette instance et sur le conseil de laboratoire.

Le budget est en légère hausse ce qui est dû à un accroissement des ressources propres. Il est à noter que pratiquement la moitié des ressources propres est répartie entre le LRI et Inria alors que le LRI ne comporte que 18% de chercheurs Inria. Le budget Inria (hors ressources propres) a considérablement diminué sur la période. Le LRI prélève 10% sur les ressources propres qu'il gère, hors personnel, ce qui lui permet d'assurer essentiellement une certaine solidarité au sein du laboratoire.

Les frais de fonctionnement du bâtiment se sont élevés à 204 k€ en 2012. De plus, les coûts de fonctionnement ne sont pas définis à ce jour. Ce point doit être précisé pour permettre à la direction du LRI d'avoir une visibilité financière. Enfin, le cadre de vie reste à construire. Ainsi, la restauration est insuffisante et les transports en commun ne desservent pas encore correctement le plateau de Saclay. De ce fait, un réel stress a été perçu par les experts et verbalisé par le personnel.



Le personnel administratif se compose de 16 personnes dont 11 ITA (ingénieurs, techniciens et administratifs) CNRS. Le service se compose d'une part d'une équipe administrative et d'autre part d'une équipe technique. Chaque service est sous la responsabilité respectivement d'un ingénieur d'étude et d'un ingénieur de recherche CNRS. Du point de vue de l'administration du laboratoire, tant au niveau des services budgétaires, missions, et montage/suivi que des contrats, le service est sous-dimensionné au regard des 1,6 Meuros en 2012 de ressources propres qui sont à gérer. De ce fait, le laboratoire emploie deux personnes sur contrat à durée déterminée sur la dotation de l'Université de Paris-Sud pour pallier le manque de personnel.



Il faut noter que les services administratifs Inria ne s'occupent que des ressources propres du centre Inria Saclay Ile-de-France. Ces services sont localisés à l'École Polytechnique, ce qui ne facilite pas la communication entre le LRI et le centre Inria.

Le service de développement du logiciel, qui fait partie de l'équipe technique, est une des originalités qu'il faut souligner. Outre un permanent en charge du système d'information, il est composé de quatre personnes (un permanent) qui ont en charge la valorisation et la pérennisation des logiciels développés au LRI. Il permet de faire le lien entre les développements logiciels des équipes (aide à la réingénierie, dépôt APP,...) et les organismes (le SAIC - Service des Activités Industrielles et Commerciales - de l'Université de Paris Sud ou le SRIV - Service des Relations Industrielles et de Valorisation - d'Inria Saclay - Ile-de-France) qui ont vocation à faire du transfert et de la valorisation et semble être un vrai succès. Son existence est fortement soutenue par le LRI (direction et équipes scientifiques), l'institut INS2I du CNRS (affectation d'un CDD de 30 mois et d'un apprenti ingénieur pour trois ans) et coordonnée avec les actions de maturation technico-économique de Digiteo (affectation d'un ingénieur pour un an dans une équipe).

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les membres du LRI sont fortement impliqués dans les formations de master et dans l'école doctorale Informatique Paris Sud (EDIPS).

Le nombre de doctorants est en diminution de 30% depuis 2008. Il y a actuellement 90 doctorants pour 55 habilités, donc grossièrement un ratio de un pour deux. Cette diminution est expliquée par le désintérêt des étudiants à poursuivre leurs études en thèse. Le laboratoire s'inquiète de cette baisse et de la difficulté à trouver des étudiants de bon niveau qui désirent poursuivre leur formation en thèse.

Le suivi des doctorants est très satisfaisant. Le laboratoire suit les « missions » des doctorants soit en enseignement soit autre (expertise, valorisation). Le laboratoire offre également une bourse de mobilité pour ces doctorants. L'école doctorale, dirigée par un professeur du LRI, et le laboratoire se coordonnent bien. Il est à souligner une rencontre avec chaque doctorant en présence de l'école doctorale et de la direction du LRI, à la fin de la deuxième année de thèse pour valider l'inscription en troisième année. Le taux d'abandon a été réduit par rapport à la précédente évaluation. La durée moyenne des thèses est de 42 mois. Les docteurs du LRI s'insèrent soit dans le monde académique en France ou à l'étranger, soit dans le secteur privé. Au bout de un ou deux ans, 88% des docteurs ont un emploi.

Le master informatique est dirigé par un professeur du LRI. D'autre part, le LRI participe à d'autres masters comme le master « biostatistique et bioinformatique » et le master multi-sites « conception et management des systèmes informatiques complexes ». Le LRI fait partie du KIC ICT Lab de l'EIT, ce qui a permis de participer à la master school et d'ouvrir une spécialité « Human-Computer-Interaction and design » commune avec six pays européens. Le LRI a une position très active par rapport aux masters.

En ce qui concerne la formation, le LRI est un des acteurs clés de la construction d'un master informatique qui regroupe douze établissements (AgroParisTech, Centrale Paris, ENS Cachan, ENSIIE - École Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise -, ENSTA - École Nationale Supérieure de Techniques Avancées -, Polytechnique, Supélec, Telecom Paristech, Telecom Sud-Paris, Université d'Évry val d'Essonne, Université Paris-Sud, Université de Versailles St-Quentin en Yvelines) de l>IDEX qui préfigure la nouvelle Université Paris-Saclay en 2014. La création de ce master va dans le bon sens. Il offrira une formation à la fois large et à la fois de très haut niveau qui devrait être attractive. L'école doctorale verra également son périmètre s'élargir en cohérence avec la construction de l'Université Paris-Saclay. Il est à noter qu'un professeur du LRI porte le dossier de la nouvelle École Doctorale STIC.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le LRI évolue dans un environnement en pleine mutation dans les sciences du numérique et le laboratoire se trouve au centre de ce mouvement avec le déménagement sur le plateau de Saclay.

De plus, le LRI a perdu la thématique complète sur le calcul quantique et a vu partir plusieurs membres renommés. Le projet présenté est lucide par rapport aux défis et à la place du LRI dans cet environnement complexe. La politique scientifique s'articule d'une part sur les rapprochements entre établissements et d'autre part sur les synergies des différentes actions sur le plateau de Saclay.



De ce fait, la restructuration en 8 équipes, voulue par les membres du laboratoire, va dans le bon sens. Durant la période d'évaluation, les postes d'enseignants-chercheurs ont été publiés sans profil. Les postes devraient être profilés pour la prochaine campagne, ce qui est cohérent avec cette restructuration. Le projet scientifique des équipes n'est pas toujours bien explicité, ce qui nuit un peu à la cohérence du projet scientifique du laboratoire.

De plus, et malgré quelques initiatives à soutenir, il manque une animation, peut-être sur des thèmes transversaux, pour renforcer la cohésion du LRI.



## 4 • Analyse équipe par équipe

Le laboratoire qui comprenait 12 équipes dans la période précédente sera reconfiguré en 8 équipes. En conséquence, le rapport contient des équipes numérotées B correspondant à des équipes qui disparaissent pour la prochaine période. Pour les autres équipes, le rapport propose le plus souvent de l'évaluation du projet sauf pour les équipes ayant maintenu leur périmètre.

**Équipe B1 :** Algorithmique et Complexité (Algo - bilan)

**Nom du responsable :** M. Yannis MANOUSSAKIS

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5	
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	9	

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	3	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	7	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

En préambule, il faut rappeler que l'équipe a subi beaucoup de changements entre 2008 et 2013 avec le départ de plusieurs chercheurs en combinatoire et de l'ensemble des chercheurs en algorithmique quantique, étalé entre 2010 et 2012. L'appréciation suivante comptabilise l'ensemble des activités des chercheurs de l'équipe, y compris ceux n'étant plus membres en 2013.

Les recherches de l'équipe en théorie algorithmique des graphes, en combinatoire et en théorie de la complexité (classique et quantique) sont originales et font avancer leurs domaines, en théorie et en pratique. On peut noter (par exemple) la notion d'équilibre dans les réseaux sociaux (représentés par un certain modèle mathématique de graphes), les énormes accélérations dans le calcul des matrices de Cartan dues aux travaux théoriques, et l'élaboration de nouveaux algorithmes quantiques pour le problème du sous-groupe caché. L'équipe ALGO se distingue notamment par deux thématiques : l'algorithmique quantique et une participation active au développement du logiciel de combinatoire intégré dans SAGE.

La reconnaissance de ses résultats est attestée par un très bon niveau de publications, aussi qualitativement que quantitativement : une cinquantaine de publications dans des revues majeures (Journal of graph theory, acta arithmetica, discrete mathematics, theoretical computer science, european journal of combinatorics, journal of number theory) ainsi qu'une vingtaine de publications dans des actes de colloques prestigieux (SODA - symposium on discrete algorithmics -, FOCS, STOC - Symposium on the Theory of Computing -). On trouve également une vingtaine de publications dans d'autres revues et une trentaine de communications dans d'autres colloques avec actes. Il faut mentionner aussi deux chapitres dans des livres collectifs ainsi que la participation à un traité de calcul mathématique avec SAGE. L'équipe a produit 6 rapports techniques et 14 thèses de doctorat ou d'habilitation.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Parmi les collaborations de l'équipe au niveau international, on retiendra sa participation au projet planétaire SAGE. C'est un logiciel de calcul mathématique, collectif et en devenir, qui est très prometteur, notamment en ce qu'il permettra de se passer des logiciels payants, qui sont très chers (comme Maple, Mathematica). Plus précisément, l'objectif de SAGE est de fournir un environnement de programmation consacré au calcul. Les membres d'ALGO développent la branche combinatoire de SAGE en intégrant aussi bien des bibliothèques « classiques » de combinatoire que tout le développement associé à leur thématique de recherche et diffusé dans leurs publications. C'est un projet considérable qui est reconnu par des instances aussi bien internationales que nationales. En particulier, SAGE bénéficie d'un co-financement américain par la NSF (National Science Foundation), organisme scientifique très sélectif. Un des membres de l'équipe participe également à la NSF en tant que qu'expert externe. Il faut noter également que SAGE a été intégré comme logiciel d'étude (en remplacement de Maple) à l'agrégation de mathématiques.

La participation à de nombreux comités éditoriaux de revues (11 dont Advances In Applied Maths, Applied and Computational Mathematics, ...) et à des comités de programme de colloques internationaux (6 dont FPSAC - Formal Power Series and Algebraic Combinatorics -, Words, ...) témoigne d'une bonne reconnaissance nationale et internationale. Il est à noter que l'activité éditoriale des anciens membres du thème quantique semble manquer dans le rapport. La vision sur ce point est parcellaire. Les membres de l'équipe sont également suffisamment reconnus pour participer activement à des évaluations scientifiques internationales et locales.

On peut noter au niveau individuel, des collaborations de chercheurs avec des chercheurs prestigieux, notamment en combinatoire.

Il y a actuellement 2 post-doctorants et 3 doctorants dans l'équipe. Sur les 5 dernières années, 12 post-doctorants ont travaillé dans l'équipe, 11 thèses ont été soutenues.

On note 3 prix et distinctions (femme en or, prix de thèse Gilles Kahn) confirmant la notoriété de plusieurs membres de l'équipe.

L'équipe Algo témoigne donc d'une véritable reconnaissance académique internationale et de tout premier plan au niveau national.



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

L'équipe ALGO n'a pas de collaborations industrielles mais il s'agit d'une équipe de théoriciens. Ce fait n'est donc pas choquant. Cependant, l'équipe a une implication importante dans le développement et la diffusion du logiciel libre SAGE.

L'équipe participe également à 3 actions de vulgarisation de la recherche : fête de la science, maths en jeans, ouvrage de vulgarisation sur le hasard.

En résumé, son implication dans la diffusion scientifique est donc bonne.





**Équipe B2 :** Théorie des Graphes et Optimisation Combinatoire (GraphComb - Bilan)

**Nom du responsable :** M. Abdel LISSER

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	3	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	11	

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	9	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	

### • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe regroupe deux thématiques de recherche principales, à savoir la théorie des graphes et l'optimisation stochastique et combinatoire.



Dans le domaine de la théorie des graphes, l'équipe s'intéresse à la théorie des graphes hamiltoniens et aux structures de cycles, à la théorie des homomorphismes de graphes signés, ou encore à la théorie des graphes extrêmes. Des résultats variés de caractérisation ont été trouvés et prouvés. Certains de ces résultats trouvent des applications dans les réseaux de capteurs et les réseaux sociaux.

Dans le domaine de l'optimisation stochastique et combinatoire, l'équipe s'intéresse à l'optimisation combinatoire déterministe et à l'optimisation combinatoire probabiliste. Divers problèmes sont considérés dans le thème de l'optimisation combinatoire déterministe. Ces problèmes proviennent d'applications variées comme, par exemple, la planification de production industrielle, le problème de localisation dans l'industrie automobile, la gestion de l'énergie, ou encore l'allocation de ressources dans les systèmes de télécommunications. L'équipe est aussi très impliquée sur les problèmes d'optimisation combinatoire probabiliste dans lesquels les paramètres sont des variables aléatoires avec différentes distributions de probabilités. Des problèmes de sac-à-dos, de détermination de lots, d'ordonnancement ou de jeux aléatoires ont été abordés. L'équipe travaille sur des problèmes de modélisation, ainsi que sur la mise au point de solutions.

L'équipe publie essentiellement et en grand nombre dans des revues internationales de très bon niveau (Computers and Operations Research, European Journal Of Operational Research, Networks, Discrete Applied Math.). Il faut aussi noter que 13 thèses ont été soutenues pendant la période.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Elle est impliquée dans des projets internationaux, notamment en tant que coordinateur, avec le Chili, Hong-Kong et la Norvège. Elle est aussi impliquée dans des projets PEPS (Projets Exploratoires Pluridisciplinaires), Digiteo et ANR. Elle a coordonné l'ANR JCJC (Jeune Chercheuses et Jeunes Chercheurs) Lotrelax et l'ANR Dopage. Elle a des collaborations très variées aussi bien au niveau national qu'au niveau international (Japon, Allemagne, Autriche, USA, Pologne, ... en plus des projets internationaux mentionnés juste avant).

L'équipe est aussi impliquée dans l'organisation d'écoles (école d'hiver Stochastic programming with applications in energy and natural resources en 2013, école d'automne sur les graphes signés en 2012 et 2013), de la journée Graphs and Algorithms en 2013 et de conférences/workshops (8ème conférence française en combinatoire, 1ère mini-conférence européenne en programmation stochastique), et ce dans un contexte national, européen ou international. Diverses participations à des comités éditoriaux de revues internationales sont à noter (4OR, IMA Journal of Management Mathematics, Journal of System Sciences and Mathematics, Discrete Mathematics Algorithms and Applications). Des présidences de conférences nationales ou internationales (co-présidence of the first European mini-conference on stochastic programming, présidence de la 8ème conférence française en combinatoire, présidence du comité de programme de l'International Symposium on Graph Theory and Combinatorial Algorithms) ainsi que la participation à des comités de programme (comme par exemple MCO - Modelling, Computation and Optimization -, ICORES - International Conference on Operations Research and Enterprise Systems - et ICCGI - International Conference on Computing in the Global Information Technology -) sont aussi données, mais pour deux membres seulement.

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

En ce qui concerne les problèmes d'optimisation, l'équipe collabore avec EDF (Électricité de France), France Télécom et Renault sur des problématiques concrètes via principalement des contrats industriels. Des thèses sont issues de cette collaboration. L'équipe a aussi organisé une école d'hiver d'optimisation stochastique et applications aux problèmes de l'énergie regroupant 100 participants de 25 pays. La partie Graphes de l'équipe semble, en revanche, avoir peu d'interaction avec l'environnement social, économique et culturel.



**Équipe B3 :** Réseaux (Bilan)

**Nom du responsable :** M. Steven MARTIN

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6	
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	3	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	10	

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	4	
Thèses soutenues	9	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe travaille sur les réseaux sans fil au sens large (réseaux avec et sans infrastructure) et s'intéresse à l'amélioration des performances de ces réseaux sur des paramètres variés, comme, par exemple, la capacité, le délai, la consommation énergétique, l'utilisation des ressources, la robustesse ou encore la sécurité. Les approches utilisées sont diverses. Elles incluent la proposition de solutions, des validations théoriques, des études par simulation mais aussi des études par expérimentations.



Les efforts de l'équipe ont porté principalement sur deux thèmes, à savoir le codage réseau et la qualité de service dans les systèmes OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access). L'utilisation du codage au niveau réseau (codage entre des paquets existants) dans les réseaux sans fil permet d'augmenter la capacité du réseau et de le rendre plus robuste. L'équipe s'est intéressée à la génération des paquets dans ce contexte (afin d'éviter les pertes), à l'utilisation des codes Fontaine avec la proposition de distributions adaptées pour une utilisation efficace de ces codes dans les réseaux ad hoc, ainsi qu'à un routage adapté afin de tirer parti du codage réseau. En ce qui concerne le système OFDMA, l'équipe s'est intéressée à l'optimisation des retours vers les stations de base (mesures) utilisées pour ordonnancer les données dans le système OFDMA en faisant de la prédiction sur la qualité des canaux. De nouvelles techniques d'ordonnancement des ressources ont alors été proposées.

L'équipe a aussi travaillé sur d'autres sujets. Par exemple, sur le thème des réseaux sans fil multisauts, elle s'est intéressée à l'amélioration du routage en prenant en compte la notion d'interférences inter-flux, à l'évaluation du canal libre pour faire du contrôle d'admission, à la détermination des puissances de transmission à utiliser en fonction du trafic, à la proposition d'une technique de chiffrement pour ces réseaux ainsi qu'à un mécanisme d'économie d'énergie qui éteint les noeuds inutiles (ce dernier travail a fait l'objet d'un transfert de licence à la société Green communication). L'équipe a aussi une activité intéressante sur la diffusion de données dans les réseaux véhiculaires qui combine des techniques basées sur le paradigme des fourmis avec des mesures classiques en réseau (délai, débit) collectées périodiquement au niveau des intersections.

L'équipe Réseaux est très active en recherche. Son expertise sur les réseaux sans fil est large. Une des forces de cette équipe est de combiner des approches théoriques (optimisation, théorie des jeux, etc.) avec des expérimentations réelles, toujours difficiles à mener en réseau. Toute l'équipe a su publier, et ce régulièrement, dans d'excellents et de très bons journaux (comme par exemple IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions on Communications, IEEE Transactions on Networking, Computer Networks), ainsi que dans de très bonnes, voire d'excellentes conférences (comme, par exemple, Infocom, LCN - Local Computer Network - Networking). Deux livres ont aussi été publiés (chez Hermès et Springer). On peut aussi noter que, sur la période, 9 thèses et 2 HDR ont été soutenues.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe a une participation très active dans les projets, et notamment en tant que leader. Par exemple, certains membres sont porteurs d'actions au sein de ICT Labs, coordinateurs de projets internationaux (PHC - Programme Hubert Curien - Japon, actions COST - European Cooperation in Science and Technology -, ANR bilatéraux Chine) ou encore sont responsables de projets Région. On peut aussi noter la participation à des projets européens, ainsi qu'à deux réseaux d'excellence (HYCON 2 - Highly-complex and networked control systems -, NEWCOM - Network of Excellence in Wireless. COMMUNICATIONS -). Les collaborations de tous les membres de l'équipe sont très variées tant au niveau national qu'au niveau international (Chili, Chine, Australie, Japon, Italie, par exemple).

L'équipe est aussi impliquée dans les revues internationales avec la participation à deux numéros spéciaux de revues internationales (Journal of Sensors et Annals of Telecommunications). Les membres ont aussi une implication variée dans les conférences internationales avec la participation à des comités de programme variés (comme Infocom, ICC - IEEE International Conference on Communications -, Globecom - Global Communication Conference -, WCNC - IEEE - Wireless Communications and Networking Conference -), des présidences de conférences internationales ou de tracks/workshops dans des conférences internationales (MedHocNet 2013, workshop à MobiHoc 2011, track à WCNC 2012, etc.), la participation à des 'steering committee' de conférences internationales (MedHocNet - Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop et l'organisation de l'école d'été First Summer School in Citizen Safety à Trento en 2013).

On peut aussi souligner une très forte implication dans les jurys de thèse (avec un nombre soutenu de rapports de thèse - 18 thèses et 3 HDR).

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

On peut noter la production de deux brevets, ainsi qu'une réalisation logicielle (logiciel Qolyster). La start-up Green Communications a été créée en 2010 à l'issue de certains travaux menés dans cette équipe. Plusieurs membres (enseignant-chercheur, ingénieurs) de l'équipe ont rejoint cette start-up, spécialisée dans la qualité de service des réseaux mesh. L'équipe a aussi des contacts variés, via des contrats ou des projets, avec différentes entreprises, comme, par exemple, Altran, France Télécoms, Alcatel-Lucent.



Un travail de vulgarisation scientifique a été mené par l'équipe, via des articles et des exposés tournés vers le grand public, avec deux articles dans la revue Techniques de l'Ingénieur, une participation à Futur en Seine en 2012 et un article dans le monde Science & Techno en 2012.

Les membres de l'équipe ont aussi été impliqués dans diverses tâches collectives du monde académique, comme le conseil de la Faculté des Sciences, ainsi que le conseil de laboratoire. Certains membres ont été responsables d'un master professionnel et d'un master recherche (masters NSI et IICI de l'Université Paris-Sud). Tous les membres permanents de l'équipe sont des enseignants-chercheurs très impliqués dans l'enseignement des réseaux au sein de la Faculté.



**Équipe 1 :** Graphes, Algorithmes et Combinatoire (GALaC - Projet)

**Nom du responsable :** M. Florent HIVERT

Cette équipe résulte de la fusion de l'équipe Algo (B1) avec la partie graphes de l'équipe GaphComb (B2) et d'une partie de l'équipe Réseaux (B3).

### Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		10
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		5
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>		16

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants		
Thèses soutenues		
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		10



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'équipe GALAC est née par la fédération de plusieurs membres des anciennes équipes du LRI, à savoir Algo, GraphComb, Réseaux et Parall. Elle s'occupe d'aspects théoriques et pratiques en informatique théorique, très compétitifs. La collaboration interne tourne autour des algorithmes. Le logiciel libre SAGE en est un exemple, qui lie recherche sur les graphes et en combinatoire. En théorie des graphes, l'étude des structures va de pair avec l'algorithmique, et en combinatoire, cette dernière est liée aux structures algébriques. Le groupe collabore avec des chercheurs en France, Allemagne, États-Unis, Canada, Inde, Chine, Japon, Amérique du Sud (sans précision dans le rapport). Il est bien intégré dans la communauté internationale.

Le recrutement d'un maître de conférences est projeté pour juin 2014, de préférence un jeune chercheur. La participation du groupe au projet SAGE lui donne accès à un vaste bassin international de chercheurs. Le séminaire d'algorithmique et de complexité du plateau de Saclay devrait créer une vaste synergie sur le plateau, comme il l'a fait par le passé, en fédérant des équipes du LRI, de Supélec, de Polytechnique, de l'Université Versailles Saint-Quentin et l'Université d'Evry.

La création en 2015 d'un master 2 (MIFOSA), avec des étudiants de toutes les composantes de la future Université de Paris-Saclay, devrait impliquer 3 universités (Évry, Orsay, Versailles) et 5 grandes écoles (Centrale, Supélec, ENSTA, Télécom ParisTech, Télécom SudParis), avec le soutien avec le soutien d'entreprises publiques et privées. De manière inattendue mais néanmoins convaincante, un nouveau thème de développement concerne la programmation orientée objet pour modéliser les concepts combinatoires, bien entendu en rapport avec SAGE. Le nombre de publications de haut niveau et les subventions de recherche témoignent de la faisabilité du projet.

La restructuration des équipes du LRI, en particulier de l'équipe GALAC, a été faite dans un souci de cohérence scientifique ; il en résulte une équipe soudée autour de l'algorithmique. La faisabilité des projets recherche est soumise, comme le sont les recherches fondamentales, à une certaine incertitude ; néanmoins, la qualité dont ont déjà fait preuve par le passé les chercheurs (dans l'équipe Algo entre autres), augure bien des résultats futurs.

### Conclusion

#### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Le projet SAGE, la qualité scientifique des deux professeurs récemment embauchés en combinatoire et du futur titulaire de la chaire Digiteo (actuellement titulaire d'une chaire de recherche au Canada) sont des solides piliers sur lesquels le thème combinatoire peut compter pour s'assurer d'une très bonne visibilité. Il faut noter qu'en dehors du créateur de SAGE, un des membres du LRI est un leader mondial de SAGE et pas seulement dans sa partie combinatoire.

#### ▪ *Points à améliorer et risques liés au contexte :*

Cette nouvelle équipe est cependant fragile en termes d'effectifs, notamment dans la composante combinatoire et dans la composante algorithmique pour les réseaux (4 permanents chacune). On ne peut espérer qu'un très petit nombre de contacts industriels mais le sujet s'y prête peu.

#### ▪ *Recommandations :*

Il est important d'embaucher de jeunes chercheurs, afin d'arriver à une masse critique par thématique et de souder l'équipe. La direction du LRI s'est investie dans la construction de l'équipe GalAC. Il n'y a pas de doute sur l'intérêt scientifique de la fusion mais cette équipe regroupe des chercheurs n'ayant pas travaillé ensemble, ce qui peut être vu comme un risque. Dans cette perspective, il serait bon de développer des collaborations inter thématiques afin de réussir pleinement l'éclosion de l'équipe.



**Équipe 2 :** Réseaux et Optimisation Combinatoire Stochastique (ROCS - Projet)

**Nom du responsable :** M. Steven MARTIN

Cette équipe résulte de la fusion de la partie optimisation de l'équipe GraphComb (B2) avec une partie de l'équipe Réseaux (B3).

### Effectifs

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

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





## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Trois membres de l'équipe Réseaux et trois membres de l'équipe GraphComb (provenant du thème Optimisation) ont décidé de se regrouper pour former une seule et même équipe. L'objectif de cette équipe est de permettre aux 2 parties de mener leurs recherches tout en combinant les savoirs et les techniques en optimisation et les problèmes qui émergent dans les réseaux du futur (et qui ont des besoins importants en optimisation). Les pistes de recherche communes envisagées sont l'étude du système OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) en prenant en compte les contraintes énergétiques et l'optimisation stochastique dans les réseaux. Ces pistes sont tout à fait pertinentes et, lors de la présentation, les réponses aux questions ont montré une réflexion avancée sur la façon de démarrer la collaboration, comme sur les problèmes scientifiques qui pourraient être rencontrés.

### Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Ce rapprochement permet à deux équipes (de trois personnes chacune) d'accroître le potentiel humain. De plus, ce rapprochement est pertinent et justifié scientifiquement. Il est clair que, si l'on considère l'augmentation du trafic réseau, les performances des réseaux ont besoin d'être améliorées et que l'utilisation et la maîtrise de techniques d'optimisation adaptées est une voie très intéressante.

- *Points à améliorer et risques liés au contexte :*

Il est important que l'équipe veille à bien collaborer et à ne pas mener des recherches complètement indépendantes sur les 2 axes, à savoir réseaux d'un côté et optimisation de l'autre.

- *Recommandations :*

Le comité d'experts encourage les membres de l'équipe à continuer à publier dans de très bons journaux comme cela a été le cas pendant la période 2008-2013. Il pense que les résultats obtenus grâce à cette collaboration devraient avoir leur place dans des conférences de très bons niveaux. Il recommande à l'équipe de soumettre dans ces conférences. Enfin, il incite tous les membres de l'équipe à avoir une activité variée, en termes de publication, de responsabilités, de participation à des comités de programme, etc., comme cela a été le cas pour l'équipe Réseaux sur la période 2008-2013.



**Équipe B4 :** Test Formel et Exploration de Systèmes (ForTesSE - Bilan)

Nom du responsable : M. Burkhart WOLFF

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	7	

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	5	
Thèses soutenues	5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	

• **Appréciations détaillées**

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'ancienne équipe Fortesse était de petite taille mais d'excellente qualité, spécialisée dans le domaine du test formel où elle a acquis une réputation internationale. Ses recherches sont structurées en 3 domaines :

- le test basé sur la logique et les preuves, qui inclut le test sur base d'algèbres de processus, le test de politiques de sécurité, le test et la vérification de programmes de bas niveau ;



- la génération de tests par exploration aléatoire ;
- les modèles de comportement pour le test, l'adaptation et la composition. On voit que ce dernier domaine va au-delà du test formel et trouvera plus naturellement sa place dans VALS. Il inclut des aspects formels de la composition de services, de chorégraphie de services, de réseaux auto-organisant, et de gestion d'informations personnelles.

Les publications sont excellentes et incluent les grandes conférences (TAP - Conference on Test And Proofs -, ICST - Conference on Software Testing, Verification and Validation -, FASE - Fundamental Approaches to Software Engineering -, ...) et les revues scientifiques du domaine (Journal of Automated Reasoning, ACTA Informatica, Formal Aspects of Computing, ...). Le volume en reste mesuré : 11 publications dans des revues majeures et 23 communications publiées dans des actes de colloques majeurs, 3 conférences invitées (International Conference on Unifying Theories of Programming, TAP, ICTSS - IFIP Conference on Testing Software and Systems), des invitations à des ateliers et des écoles d'été, 5 éditions de livres (toutes des Lecture Notes in Computer Science), 2 chapitres de livres.

Les publications sont à rapporter à la (petite) taille de l'équipe. On peut encourager les membres de l'équipe à continuer à cibler les meilleures revues.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe est bien connue dans le domaine (très spécialisé) du test formel. On note un Doctorat Honoris Causa, 3 comités permanents de colloques (International Symposium on Formal Methods, ICTSS, TAP), 2 comités de rédaction (SCP, FAoC), 59 comités de colloques, 7 conférences invitées à l'étranger (y compris des ateliers), 5 visites longues, 1 prix du meilleur article (OCL - International Workshop on OCL, Model Constraint and Query Languages). On note 12 projets de recherches, dont un projet européen où l'équipe est partenaire. L'équipe a un nombre raisonnable de contrats de type ANR et elle a plusieurs collaborations actives avec d'autres pays (Chili, Brésil, Grande-Bretagne).

Comme souvent, une grande partie du rayonnement repose sur les membres seniors et émérites. L'intégration de l'équipe dans VALS devrait lui permettre d'accéder plus facilement à des comités de conférences plus générales (comme c'est déjà le cas par exemple par la participation au comité permanent de FME), et aider à une relève progressive des émérites.

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

Du point de vue sociétal, l'équipe a produit plusieurs logiciels libres, ce qui est rare dans le domaine :

- Rukia, un logiciel de test par marche probabiliste ;
- des contributions à Isabelle/HOL, spécialement à son implémentation parallèle et son interface ;
- HOL-Z, un prouveur pour Z en Isabelle/HOL ;
- HOL-TestGen, un générateur de tests basé sur la preuve ;
- Isabelle/Circus, une bibliothèque pour la vérification de processus ;
- SBBC, un outil pour vérifier la bisimulation symbolique.

On ne peut qu'encourager l'équipe à réfléchir à la pérennité de ces réalisations.

On note un souci d'aller vers le grand public à travers la Fête de la Science, un club Science et Citoyens, etc.

On peut aussi remarquer des projets avec des partenaires industriels : EURO-MILS, Airbus, EADS, Usine Logicielle, avec e.a. Thales, Dassault, ...

L'intégration dans VALS devrait permettre à l'équipe de mieux pérenniser ces relations industrielles.



**Équipe B5 :** Toccata (Bilan)

**Nom du responsable :** M. Claude MARCHE

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6 (5)	
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	6	
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	15 (14)	

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	4	
Thèses soutenues	12	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	7	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe Toccata (ex-Proval, ex-DEMON) est de taille moyenne. Elle inclut l'EPC Inria du même nom, qui se poursuit à l'intérieur du projet VALS. Elle est bien connue internationalement dans le domaine de la vérification. Sa recherche était structurée en 6 activités :

- vérification formelle de programmes : centré sur le prouveur de programmes Why3 ;



- déduction automatique : comprend la formalisation de la réécriture en Coq, le SMT Alt-Ergo, le vérificateur de modèles paramétrique Cubicle, etc ;
- outils et bibliothèques certifiées : comprend des bibliothèques pour Coq ;
- arithmétique machine certifiée : calculs en virgule flottante, analyse numérique ;
- langages et systèmes centrés données : comprend CDuce, un langage de programmation centré données, TAToo, un outil d'interrogation XML, une bibliothèque Coq pour SQL ;
- programmation synchrone : suite au départ du porteur de ce thème, il ne sera pas repris dans le projet VALS.

Les publications sont excellentes et incluent les grandes conférences (TAP, TACAS - tools and algorithms for the construction and analysis of systems -, CAV - conference on computer aided verification -, ESOP - European Symposium on Programming -, POPL - Symposium on Principles of Programming Languages -, CADE - Conference on Automated Deduction -, IJCAR, ...) et revues scientifiques du domaine (JAR, JSC, SCP - Science of Computer Programming -, ...) et des domaines d'application (IEEE ToC - IEEE Transactions on Computers, ACM TODS - ACM Transactions on Database Systems -,...). On note 17 articles dans des revues majeures, 7 conférences invitées, 44 communications publiées dans des actes de colloques internationaux majeurs, 7 livres ou chapitres de livres. Le prix de l'EATCS (European Association for Theoretical Computer Science) à ETAPS 2011 (European Joint Conferences on Theory and Practice of Software ) a été attribué à un article de l'équipe.

En conclusion, la qualité de la production scientifique est excellente et se distingue par un souci de transférer les résultats dans des outils informatiques.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe est bien connue dans son domaine de spécialisation, la vérification de programmes, où elle couvre des sous-domaines spécialisés. On note un Doctorat Honoris Causa, un IUF junior, 2 comités permanents de colloques, 3 comités de rédaction de revues (Journal of Functional Programming, Journal of Formalized Reasoning, EURASIP Journal on Embedded systems), un directeur de collection, 57 comités de colloques, 8 conférences invitées à l'étranger, 9 visites longues, le prix de l'EATCS à ETAPS.

On note aussi la participation à 3 réseaux européens (FVOOS - Formal Verification of Object-Oriented Programs -, EIT ICT LABS-KIC, TYPES - type theory and its applications -), 20 projets nationaux, et de nombreuses expertises. Le laboratoire a reçu 7 visiteurs internationaux sur la période.

En conclusion, le rayonnement est excellent, mais il pourrait être menacé par un sur- investissement dans les structures mouvantes de l'environnement.

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

Les relations avec les partenaires industriels semblent approfondies sur le long terme. On peut citer AIRBUS, AdaCore, Dassault, et la collaboration autour de Frama-C. Ces collaborations ont débouché sur 5 projets CIFRE (Conventions Industrielles de Formation par la REcherche), 10 projets avec des industriels.

L'équipe a produit de nombreux logiciels libres :

- Why3, un générateur de conditions de preuves qui s'interface avec plusieurs prouveurs ;
- Krakatoa, une interface vers Why3 pour Java ;
- Jessie, une interface vers Why3 pour C, intégrée dans Frama-C ;
- CFML, un générateur de conditions de preuves pour CAML utilisant Coq ;
- Alt-Ergo, un solveur SMT basé sur la fermeture de congruence, repris par la start-up OCamlPro ;
- CiME, un réécrivain produisant des traces pour Coq ;
- CUBICLE, un vérificateur de modèles paramétriques basé sur le SMT ;
- Gappa, un outil pour la certification d'applications numériques ;



- ReactiveML, un langage fonctionnel/synchrone ;
- Lucid Synchrone, un langage synchrone expérimental ;
- CDuce, un langage pour la manipulation de XML ;
- Bibtex2html, un logiciel (hors recherche) très utilisé ;
- 3 librairies OCAML ;
- 5 librairies Coq.

Certains de ces logiciels (Alt-Ergo, Frama-C) sont repris par des industriels, ce qui est rare dans le domaine.

On note aussi un souci d'aller vers le grand public à travers plusieurs activités :

- Fête de la Science ;
- Salon de la culture et des jeux mathématiques ;
- Castor informatique : le comité d'experts a relevé l'important effort investi dans cette action.

En conclusion, malgré un thème de recherche difficile à présenter tant au grand public qu'aux industriels, un effort remarquable et de longue durée a été investi pour assurer le passage des connaissances vers la pratique et le public.



**Équipe 3 :** Vérification d'Algorithmes, Langages et Systèmes (VALS - Projet)

**Nom du responsable :** M. Burkhardt WOLFF

Cette équipe résulte de la fusion des équipes Fortesse (B4) et Toccata (B5). Elle comprend l'équipe projet commune Inria Toccata.

### Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		10
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		6
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>		<b>17</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants		
Thèses soutenues		
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		10



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le bilan des équipes constituant VALS (Verification of Algorithms, Languages and Systems) est excellent et couvre un spectre allant des fondations théoriques jusqu'aux applications industrielles, en passant par les outils. La cohérence scientifique de la fusion VALS est forte. Elle profite déjà de collaborations existantes, comme le projet Cubicle. Le regroupement leur donne une plus grande visibilité internationale, permet de mieux absorber les variations normales de personnel, et simplifie la structure du LRI, augmentant sa lisibilité et facilitant sa gestion.

Le projet poursuit et étend les lignes de recherches existantes, qui sont de qualité :

- la démonstration automatique : satisfiabilité modulo théories (SMT), résolution de contraintes, etc ;
- l'arithmétique machine certifiée : calculs en virgule flottante, analyse numérique ;
- la formalisation de langages ;
- les langages et systèmes centrés-données ;
- le test formel à base de modèles (spécialité de Fortesse ;
- la vérification déductive de programmes.

Ces lignes sont complémentées par des défis transverses :

- l'arithmétique non-linéaire ;
- le parallélisme incluant tant la vérification de programmes parallèles que la parallélisation des outils de vérification ;
- la combinaison des analyses statiques, dynamiques et de la vérification ;
- la vérification des outils de développement incluant les outils de vérification eux-mêmes ;
- la vérification probabiliste incluant des techniques d'exploration partielles lorsqu'une vérification exhaustive est hors d'atteinte, et la vérification de systèmes et algorithmes probabilistes.

On note que la programmation fonctionnelle synchrone a été abandonnée suite au départ du porteur de ce thème.

Le projet est raisonnable, progressif, peu risqué et crédible. L'analyse AFOM est pertinente. L'articulation entre la recherche fondamentale, les outils informatiques, et leur application à des problématiques industrielles est remarquable, d'autant que dans ce domaine, chacun de ces axes a une grande complexité et nécessite une approche spécifique. Cette articulation doit être poursuivie et encouragée, comme le prévoit le projet.

## Conclusion

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

L'équipe a poursuivi des lignes de recherche rigoureuses qui semblent près de porter leurs fruits. La progression des outils et les collaborations industrielles en cours permettent d'envisager davantage d'applications. Le contexte mouvant du plateau de Saclay semble offrir de nouvelles possibilités. En particulier, on peut espérer des rapprochements avec d'autres écoles et universités qui permettraient de créer une équipe plus grande, capable de rivaliser avec les équipes industrielles du domaine. Comme cela a été recommandé dans l'évaluation précédente, l'équipe a diminué sa dépendance aux outils purement français et utilise maintenant une large palette d'outils.





*Points à améliorer et risques liés au contexte :*

L'investissement dans les nouvelles structures doit rester raisonnable et ne pas mettre en danger l'activité scientifique, d'autant que le contexte de rigueur budgétaire pourrait ralentir ou geler certains projets. L'articulation entre l'EPC Inria Toccata et la nouvelle équipe VALS doit être précisée.

*Recommandations :*

Le projet doit être encore affiné : par exemple, la recherche de nouveaux domaines d'applications devrait être volontariste et coordonnée, la création de synergies entre les outils, les équipes etc. devrait être encouragée de façon plus systématique. Les publications sont déjà d'excellente qualité, mais on peut renforcer la publication dans les revues majeures.



**Équipe B6 :** Parallélisme (Parall - Bilan)

**Nom du responsable :** M. Marc BABOULIN

Cette équipe a participé à l'équipe projet commune avec INRIA Grand-Large.

### Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5	
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	6	

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	5	
Thèses soutenues	16	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	14	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	

- **Appréciations détaillées**

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La partie factuelle du rapport (en particulier concernant les projets financés et la production de logiciels) donne peu de détails sur les activités de l'équipe pendant la période d'évaluation. Cela doit probablement être attribué au « turnover » élevé du personnel durant cette période. Néanmoins, plus d'informations auraient été utiles.



L'équipe travaille sur trois thèmes :

- tolérance aux fautes dans des systèmes d'échelle extrême. Cette recherche répond au défi de la réduction progressive du temps moyen de défaillance (MTTF) dans les futurs systèmes de très hautes performances (centaine de milliers de cœurs). Les résultats sont très intéressants au niveau de la caractérisation du comportement observable des applications, de la conception de protocoles, et de l'analyse de logs et de la prédiction ;
- calcul scientifique haute performance. Ce thème se concentre en large partie sur les problèmes de calcul parallèle d'algèbre linéaire. Il concerne des améliorations dans la communication entre composantes, solveurs creux, factorisation LU, randomisation et analyse de sensibilité ;
- algorithmes repartis et protocoles de population. Ce thème est le plus théorique des trois. Le travail est centré sur des protocoles de population, en particulier des modèles d'horloges, d'auto-stabilisation et de positionnement.

Les intérêts et méthodes scientifiques des trois thèmes sont donc relativement différents. Du fait du manque d'information mentionné ci-dessus, l'impact de cette recherche est difficile à évaluer avec précision. Nous regrettons aussi le manque d'information concernant la nature de la production de logiciels : le rapport mentionne à peine plus que les noms des logiciels et les personnes de contact. Quelques erreurs se sont également glissées dans la liste des publications, avec notamment des publications placées incorrectement dans la liste des conférences « majeures ».

La présentation orale a partiellement complété les lacunes du rapport, en évoquant le laboratoire commun avec Urbana Champaign, les contacts industriels avec ARM, Intel et IBM (Watson et Montpellier), ainsi que la contribution à la bibliothèque de calcul parallèle MAGMA.

Les résultats de la recherche ont été publiés dans de très bons journaux (par exemple ACM Transactions on Mathematical Software, ACM Computing Frontier) et des conférences sélectives (PODC - ACM Symposium on Principles of Distributed Computing -, IPDPS - IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium -). La visibilité des publications en termes de citations est bonne. Les deux premiers thèmes ci-dessus ont donné lieu à un grand nombre de logiciels.

Néanmoins, une interaction entre les points forts des trois thèmes (large échelle, domaine d'application, théorie) aurait pu être profitable.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les trois thèmes de l'équipe sont bien ancrés dans l'écosystème français et dans leurs communautés scientifiques respectives. L'Inria en particulier a joué un rôle majeur en mettant à disposition du personnel scientifique ainsi que d'autres formes de soutien financier et logistique. Au début de la période d'évaluation, l'équipe a été impliquée dans beaucoup d'activités contractuelles, par exemple 9 contrats ANR, 2 Européens et 2 Digiteo. D'un point de vue brut en termes de budget, l'équipe a eu une activité très importante. Cela apparaît dans le grand nombre de personnes contractuelles employées. La réalisation de logiciels semble occuper une part importante dans les résultats de l'équipe, mais contrairement à la plupart des autres équipes du LRI, le document d'évaluation ne fournit pratiquement aucune information sur ces logiciels, ni sur leur impact. La même observation s'applique à l'équipe projet commune Inria Grand Large. Le rapport ne mentionne ni ses buts principaux, ni ses résultats majeurs. Ce manque d'information a empêché une bonne appréciation de l'utilisation des ressources.

Il n'y a pratiquement plus de nouveaux financements de projets depuis 2012 (2012 : 0 k€ ; 2013 : 5 k€). C'est peut être une coïncidence ou une conséquence du départ des acteurs principaux. Dans ce dernier cas, l'augmentation de l'impact socio-économique sera un défi futur majeur pour l'équipe et pour la direction du laboratoire.

Les membres de l'équipe ont participé à l'organisation d'environ 10 workshops ou mini-symposiums, ont été éditeurs de journaux (2), président de comité de programme (1) et membres de comités de programme de conférences internationales (5).

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

Le document ne mentionne qu'une seule activité de cette nature (à savoir un contrat avec EDF) liée principalement à l'organisation de workshops et à d'autres moyens de dissémination de connaissances. La présentation orale a mentionné des collaborations supplémentaires avec ARM, Intel et IBM.



**Équipe B7 :** Architectures parallèles (Archi - Bilan)

**Nom du responsable :** M. Daniel ÉTIEMBLE

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5 (4,8)	
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>8 (7,8)</b>	

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	7	
Thèses soutenues	13	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La vie de l'équipe ARCHI au cours de la période 2008-2013 a été marquée par de nombreux changements. Au 30 juin 2013, l'équipe était constituée essentiellement d'enseignants-chercheurs (excepté deux rattachements Inria). Les anciens membres du projet Inria ALCHEMY ont quitté l'équipe en 2011.



L'équipe ARCHI, relativement petite, est active dans le domaine des nouvelles architectures parallèles, un domaine d'une très grande actualité et d'une très grande importance. L'équipe s'occupe d'optimisation pour les nouvelles architectures parallèles. Cette recherche comporte plusieurs volets : compilation, transformation de programmes, bibliothèques. Plus précisément l'équipe a travaillé sur la génération de code pour accélérateurs, sur la compilation itérative, sur la compilation auto-adaptative, sur les transformations de haut niveau pour le traitement du signal et des images, sur les transformations pour ASICs (Application-Specific Integrated Circuit) et FPGA (field-programmable gate array). Il existe de surcroît un axe de recherche transversal, consacré aux nouveaux modèles de calcul (calcul spatial et calcul réversible).

L'équipe a obtenu un bon nombre de publications dans les meilleurs journaux (IJPP - International Journal of Parallel Programming -, ACM TACO - ACM Transactions on Architecture and Code Optimization -, ACM TECS - ACM Transactions on Embedded Computing -) et dans les meilleures conférences (ISCA - International Symposium on Computer Architecture -, CGO - International Symposium on Code Generation and Optimization -, PLDI - conference on Programming Language Design and Implementation, SC - ACM/IEEE Supercomputing Conference -, HPCA - IEEE International Symposium On High Performance Computer Architecture -, PoPL - Symposium on Principles of Programming Language -, PACT - International Conference on Parallel Architectures and Compilation Techniques -), et doit être félicitée pour ce résultat. Les meilleures publications ne sont toutefois pas réparties uniformément entre les différents volets de l'équipe. On remarque également qu'un nombre relativement significatif de publications sont signées exclusivement par des membres ne faisant plus partie de l'équipe ARCHI au 30 juin 2013. Cela révèle une certaine fragilité de l'équipe, qui a toutefois les moyens de surmonter ces départs.

Il faut féliciter l'équipe pour avoir su corriger certaines faiblesses mentionnées dans le rapport d'évaluation de 2009 : nombre de publications dans les revues internationales majeures (11 dans la période 2009-2013), excellent nombre de doctorants ayant soutenu dans la période couverte (15 dans la période 2009-2013). En outre, 2 HDR ont été soutenues durant la période.

On peut regretter que le rapport de l'équipe ne comprenne pas de paragraphe d'auto-évaluation. Par ailleurs, il aurait été intéressant, lors de la présentation durant la visite sur site, d'avoir un focus sur un axe de recherche de l'équipe. Une faiblesse potentielle de l'équipe est semble-t-il le manque de synergie entre ses différents volets. Cette impression peut être erronée, mais si des interactions existent, elles mériteraient d'être mieux mises en valeur.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

La visibilité de l'équipe est bonne. Deux de ses membres actuels font partie du réseau d'excellence HIPEAC (European Network of Excellence on High Performance and Embedded Architecture and Compilation). Deux autres membres font partie du comité de normalisation C/C++. L'équipe est également représentée dans le WG 10.3 de l'IFIP - International Federation for Information Processing - (Concurrent Systems), dans le comité de lecture de IJPP, ainsi que dans des comités de programme de conférences de rang A. Les collaborations internationales ont eu lieu principalement dans le cadre de deux projets européens FP6 (MILEPOST, 2008-2010 ; ACOTES, 2006-2009) et dans le projet ITEA2 MANY (Many-core programming and resource management for high-performance Embedded Systems), 2011-2014.

L'attractivité de l'équipe, mesurée par le nombre de doctorants, est également bonne.

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

Les contributions de l'équipe dans son environnement social, économique et culturel est bonne. L'équipe a un certain nombre de relations industrielles (SILKAN ; ARM/Multimedia Division Group, UK ; STMicroelectronics, France). Les travaux de l'équipe ont conduit en mars 2012 à la création de la start-up Metascale, autour d'un éditeur de logiciel d'aide au développement d'applications de calcul de haute performance. Un brevet (CELL-MPI), à propos d'un procédé de synchronisation et de transfert de données entre processeurs, a été déposé. L'équipe a également mis à disposition un certain nombre d'outils logiciels : générateur de code CLooG (intégré à GCC), MILEPOST GCC (compilateur auto-adaptable utilisant des techniques de Machine Learning), cBench (benchmarks et de jeux de données), BSP++ (bibliothèque C++ pour le modèle de programmation BSP), Boost.SIMD (bibliothèque C++ pour la programmation SIMD). On peut toutefois regretter que le rapport ne contienne pas une brève description de chacun de ces logiciels. Finalement, un membre de l'équipe a contribué au livre Informatique et Sciences du Numérique publié par Eyrolles, pour le public des lycéens.



**Équipe 4 :** Systèmes Parallèles (ParSys - Projet)

Nom du responsable : M. Marc BABOULIN

Cette équipe résulte de la fusion des équipes Parall (B6) et Archi (B7). Cette équipe comprend l'équipe projet commune Inria Grand Large qui est arrivé à son terme et a soumis un projet de nouvelle équipe projet commune Inria, Postale.

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		7 (6,8)
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		2
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>		9 (8,8)

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



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le document contient un aperçu (intitulé « stratégie ») des activités de recherche planifiées dans cette nouvelle équipe. En gros, le document propose une continuation des travaux de recherche des membres restants. Il divise les activités en trois parties qui semblent correspondre aux trois sous-équipes préexistantes. Le document ne contient rien concernant l'intégration de ces trois parties. Il manque en particulier une explication de la relation avec l'Inria. Un document préliminaire semble exister concernant la création d'une équipe-projet commune, mais ni son contenu ni la composition de l'équipe ne sont révélés. Lors de la présentation orale le comité d'experts a appris que ce projet d'EPC, nommé POSTALE, ne concerne que les parties calcul haute performance et architectures parallèles. Cette création d'EPC est certainement un pas important, mais elle comporte aussi le risque de durcir la séparation en sous-équipes existantes. Le comité d'experts recommande à la direction de ParSys et à la direction du LRI d'inciter à la création de synergies entre les sous-équipes de ParSys.

Le document n'essaie pas de situer ce nouveau projet d'équipe dans le contexte scientifique ou institutionnel. Une analyse SWOT aurait été souhaitable.

### Conclusion

#### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

L'équipe est composée de membres hautement qualifiés qui vont continuer de faire de la bonne recherche, quel que soit le contexte.

#### ▪ *Recommandations :*

Comme cela est mentionné dans le rapport d'auto-évaluation lui-même, ce qui est présenté est plus un « groupe » qu'une véritable équipe. Le risque est que le potentiel de synergie entre les membres et les sous-équipes ne soit pas exploité durant la prochaine période d'évaluation.

#### ▪ *Points à améliorer et risques liés au contexte :*

Le comité d'experts encourage vivement les membres de ParSys d'essayer de créer une véritable équipe avant le début de la prochaine période d'évaluation. Il est recommandé à l'Unité de veiller à la cohérence entre ParSys et la constitution de l'EPC Postale.



**Équipe B8 :** Bases de Données (BD - Bilan)

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Nicole BIDOIT

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>8</b>	

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	5	
Thèses soutenues	10	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	





## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les recherches menées dans l'équipe Bases de Données (BD) concernent des problématiques relevant de la gestion de données et d'information. Ces recherches sont motivées par le recours, dans les applications d'aujourd'hui, à de plus en plus de données et en grande quantité, à l'hétérogénéité et à la distribution de ces données ainsi qu'à la complexité des processus qui les manipulent. L'équipe BD a particulièrement axé son effort sur des aspects importants comme par exemple la gestion de données Web, la qualité de transformations de données (c'est-à-dire garantir la correction sémantique des transformations), l'analyse de données-fouille de données et les bibliothèques numériques.

Une caractéristique importante de tous ces travaux de recherche réside dans la prise en compte des contraintes (par exemple, de qualité, de distribution, de passage à l'échelle, ...) inhérentes à la gestion de données dans les applications d'aujourd'hui. L'équipe BD propose des cadres formels suffisamment riches et puissants pour qu'il soit possible d'en extraire des outils d'analyse ; dans ce contexte l'analyse consiste par exemple à développer des techniques originales de raisonnement sur des requêtes à des fins d'optimisation ou de visualisation.

L'équipe a une très bonne activité de publication, avec 18 articles de revues internationales dont une douzaine dans des revues majeures (dont ACM TODS - Transactions on Database Systems -, JACM - journal of the Association for Computing Machinery -, IEEE TKDE - IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering -, IS - Information systems -, TCS - Theoretical Computer Science -, MSCS - Mathematical Structures in Computer Science -, VLDB - Very Large Data Base - Endowment) et une cinquantaine de communications dans des conférences internationales dont une vingtaine du meilleur niveau (eg., ICDE - International Conference on Data Engineering -, CIKM - Conference on Information and Knowledge Management -, EDBT - International Conference on Extending Database Technology -, VLDB - Conference on Very Large Data Base -).

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe BD bénéficie d'une visibilité nationale et internationale attestée par plusieurs faits. Il y a tout d'abord la participation de certains membres de l'équipe à des comités éditoriaux de revues internationales (y compris une fonction de rédacteur en chef). Deux membres de l'équipe ont présidé des comités de programmes de « workshop » ou « track » à l'occasion de conférences internationales et un autre membre a été co-président général d'une conférence ACM. La présidence du comité de programme de la conférence BDA (Base de Données Avancées) 2012 a également été assurée par un membre de l'équipe BD du LRI. Non seulement l'équipe présente un grand nombre de participations à des comités de programme de conférences internationales, mais il convient de souligner que tous les membres de l'équipe pointent à cette rubrique.

L'équipe BD est très active dans l'organisation de plusieurs éditions de l'école thématique Masses de Données qui constitue un outil important de formation des doctorants français dans le domaine de la gestion de grandes masses de données.

Par ailleurs, les membres de l'équipe sont régulièrement sollicités pour des évaluations de différents types (expertises dans divers pays européens, présidences ou vice-présidences de jurys nationaux pour des évaluations ANR ou des distinctions comme le prix Gilles Kahn, ...).

L'activité contractuelle est très importante au regard de la taille de l'équipe. Elle est principalement (mais pas exclusivement) institutionnelle : Digiteo, ANR, Investissements d'avenir, COST, ... Au niveau européen, il faut noter la participation à deux projets CIP-ICT (Competitiveness and Innovation framework Programme), en sus d'actions au sein de EIT ICT Labs.

L'équipe BD maintient des collaborations avec des chercheurs d'autres universités (Oxford, Lisbonne, Milan, Genève) ou centres de recherche (Oracle, CNR, Hasso-Plattner-Institute Potsdam). Ces collaborations sont effectives et se traduisent par des publications conjointes.

Les membres de l'équipe BD sont également impliqués dans de nombreuses tâches collectives (comités d'expertises, comités d'évaluation, comités de sélection, organisation d'événements scientifiques, ...).

Au cours de la période 2008-2013, l'équipe BD comptabilise une HDR et 11 thèses soutenues.



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

L'interaction avec l'environnement économique est un peu en retrait comparativement aux deux points précédents. On peut noter aussi que la diffusion des logiciels pourrait être mieux soutenue. Le rapport indique plusieurs réalisations logicielles mais ne donne pas d'information sur leur utilisation/diffusion.

L'équipe présente une activité de vulgarisation avec un effort notable portant sur la Fête de la Science.



**Équipe B9 :** Intelligence Artificielle et Systèmes d'Inférence (IASI)

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Chantal REYNAUD

**Effectifs**

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

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	4	
Thèses soutenues	17	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	11	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe Intelligence Artificielle et Systèmes d'Inférence (IASI) concentre ses recherches sur l'intégration d'information. Dans le contexte actuel de production et d'utilisation de données massives et distribuées, il y a nécessité à revisiter les approches classiques et à développer des outils avec des fonctionnalités avancées pour l'intégration effective d'informations et qui puissent passer à l'échelle. Les recherches menées dans l'équipe IASI concernent cinq thèmes :

- gestion, fondée sur les ontologies, de documents et de données ;
- intégration de données et de connaissances ;
- techniques de passage à l'échelle pour la gestion sémantique de données Web ;
- raisonnement dans les systèmes distribués ;
- résolution de problèmes SAT.

Les activités de recherche de l'équipe IASI sont très intéressantes, ciblées et couvrent un domaine de grande importance : gestion intelligente d'informations et de connaissances distribuées. L'approche qui consiste à combiner des techniques de représentation de connaissances et de gestion de données est prometteuse. Les résultats obtenus sont importants, comme par exemple : une méthode de prédiction de l'utilité de clauses apprises durant le processus de recherche des solveurs SAT (conduisant à une nouvelle direction de recherche développée autour du système GLUCOSE-lauréat de la compétition SAT 2009), un algorithme efficace d'annotation d'entités dans des tables GFT (Google Fusion Table) (EDBT 2013), une sémantique alternative pour l'interrogation de données inconsistantes (AAAI 2012) et un algorithme d'inclusion de requêtes en présence d'ontologies (KR 2010 - Principles of Knowledge Representation and Reasoning -).

L'activité de publication de l'équipe est significative, plus axée sur les conférences que sur les revues. Le comité d'experts recense une douzaine d'articles dans des revues internationales, souvent de haut niveau : par exemple, AIJ, PVLDB (Conference on Very Large Data Basis), VLDB. Il y a plus de 100 publications dans des conférences internationales dont une trentaine dans les meilleurs forums du domaine : AAAI (Conference on Artificial Intelligence), IJCAI, VLDB, ECAI, CP (Principles and Practice of Constraint Programming), ...

La publication dans des supports nationaux est notable : par exemple, 2 articles dans TSI (Techniques et Science Informatiques) et beaucoup de communications dans les colloques nationaux du domaine comme BDA (Bses de Données Avancées), RFIA (Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle), EGC (Conférence Francophone sur l'Extraction et la Gestion des Connaissances, et IC (Conférence Ingénierie des Connaissances).

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les dimensions rayonnement et attractivité de l'équipe comportent plusieurs volets.

Un membre de l'équipe est entré à l'Académie des Sciences et a reçu un ERC Advanced Grant (European Research Council). Le rapport de l'équipe fait état de quelques exposés invités, dans des colloques d'importances diverses. Les membres de l'équipe totalisent 5 autres distinctions dont une nationale (EGC 2009 Best Paper Award), premier prix (dans plusieurs catégories) du concours de logiciels pour le problème SAT (Applications UNSAT 2009, Applications SAT+UNSAT 2011 et SAT Challenge 2012), et Best Demo Award à WWW 2011 (International World Wide Web conference).



Certains membres de l'équipe ont présidé ou co-présidé les comités de programme de conférences internationales prestigieuses (VLDB et SAT) ou de « Tracks » de telles conférences (ex., CIKM - ACM Conference on Information and Knowledge Management, ICDE - International Conference on Data Engineering -, WWW,...) ou encore en tant que « Area Chair » de telles conférences (ECAI). Les membres de l'équipe ont appartenu aux comités de programme des conférences internationales majeures du domaine (VLDB, PODS, WWW, ICDE, KR, AAAI, IJCAI(SPC), CIKM, ECAI, ECDL - European Conference on Digital Libraries -, EDBT - International Conference on Extending Database Technology -, EKAW - International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management -, ESWC - European Semantic Web Conference -, WWW, IMMM,...) et de même pour les conférences au niveau national pour la quasi-totalité des membres de l'équipe.

Des membres de l'équipe ont pris part à diverses évaluations au niveau national (AERES et ANR surtout) et au niveau européen (ERC Junior Grant).

Au cours de la période 2008-2013, l'équipe IASI comptabilise 3 HDR et 18 thèses soutenues.

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

L'activité contractuelle de l'équipe IASI est impressionnante : 5 projets internationaux et 22 projets nationaux (y compris 12 ANR, dont 2 JCJC, avec la coordination de deux d'entre eux). Les collaborations industrielles de l'équipe IASI impliquent des acteurs majeurs comme France Télécom, Thales, Data Publica, ...

L'équipe IASI a également contribué à l'effort de vulgarisation de l'informatique auprès du grand public, soit par des articles préparés à cet effet et publiés dans des revues appropriées (par exemple, La Recherche, Journal du Net, Vnunet), soit par l'animation de conférences.



**Équipe 5 :** Données et Connaissances Massives et Hétérogènes (LaHDAK - Projet)

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Chantal REYNAUD

Cette équipe résulte de la fusion des équipes BD (B8) et IASI (B9). Cette équipe comprend l'équipe projet commune Inria OAK.

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		11
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>		<b>11</b>

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



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'équipe BD s'est, jusqu'ici, intéressée à la gestion de données (distribuées et hétérogènes) avec en particulier les problèmes relevant de l'optimisation des accès, de transformation de données et de fouille de données. L'équipe BD propose des modèles et langages expressifs et des techniques et outils d'analyse de spécifications (comme les requêtes) à des fins d'optimisation, de propagation de mises à jour, de résolution d'entités, ...

L'équipe IASI, quant à elle, s'est focalisée sur le problème d'intégration d'informations. Les recherches menées visent à concevoir des techniques et des outils qui passent à l'échelle, en particulier dans le contexte du Web sémantique. Les approches développées exploitent par exemple des ontologies et des techniques de raisonnement issues des logiques de description.

La proximité des thématiques développées par les équipes BD et IASI garantit donc la cohérence du projet de l'équipe LaHDAK. Le projet lui-même est structuré en 5 champs, de manière très réaliste. Peut-être un peu trop, même, car les convergences de BD et IASI donnent lieu essentiellement au thème « Web Data Management », ce qui laisse à penser que d'autres points de recherche communs sont laissés de côté a priori (même si le projet ne les exclut pas). D'autre part, à l'exception du thème « Automated Reasoning », les autres thèmes regroupent des problèmes fortement reliés entre eux, relevant de la gestion de grosses masses de données distribuées. Ils partageront des outils et des ressources, ce qui accentue la crédibilité globale du projet.

### Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

La fusion des équipes BD et IASI est bienvenue (notamment suite aux changements de personnels dans ces équipes, avec notamment le départ de certains anciens membres actifs) et prometteuse (non seulement au plan scientifique, ce qui semble évident, mais aussi au plan de la complémentarité des points forts de ces équipes).

Sur de nombreux plans, la création de l'Université Paris-Saclay constitue un atout supplémentaire.

- *Points à améliorer et risques liés au contexte :*

Le processus de création de l'Université Paris-Saclay comporte cependant un danger pour la prochaine période si l'équipe y perd trop d'énergie en réponse à de multiples sollicitations.

- *Recommandations :*

Le comité d'experts recommande de veiller à l'éclosion de sujets communs aux chercheurs des deux anciennes équipes BD et IASI, car la rédaction du projet est sans doute trop neutre à cet égard au vu de la complémentarité des approches et, davantage encore, des compétences, qu'il serait regrettable de ne pas faire fructifier.

Il est important que le dynamisme actuel soit maintenu, notamment en poursuivant le recrutement de chercheurs selon les mêmes critères d'excellence appliqués jusqu'ici.



**Équipe 6 :** Apprentissage et Optimisation (A&O)

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Michèle SEBAG

Cette équipe comprend l'équipe projet commune (EPC) Inria TAO.

### Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	3	3
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	8	8
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	5	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	21	12

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	14	
Thèses soutenues	23	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	15	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	8

### • Appréciations détaillées

L'équipe A&O est de taille moyenne avec un grand pourcentage de chercheurs. La recherche est organisée en 5 sous-groupes bien identifiés avec un choix bien pensé des thématiques en apprentissage et optimisation. L'équipe est caractérisée par une grande diversité des compétences de ses membres dans ces deux domaines. Par une approche intégrée unifiant ses différentes compétences, l'équipe a obtenu un ensemble de résultats impressionnants, couvrant à la fois des aspects théoriques et applicatifs.





Au niveau de la production, l'équipe A&O publie dans les meilleurs supports de ses domaines avec un bilan global remarquable tant sur le plan quantitatif que qualitatif. On dénombre une cinquantaine d'articles dans une quinzaine de revues internationales majeures (Algorithmica, Communications of ACM, Evolutionary Computation, IEEE Transactions, Machine Learning, TCS...), 110 articles dans des congrès internationaux majeurs en apprentissage (ICML - International Conference on Machine Learning -, ECML - European Conference on Machine Learning -, ACM SIGKDD, NIPS, PKDD...), en méthodes évolutionnaires (PPSN, GECCO, IEEE CEC, FOGA, ICCG...), et en intelligence artificielle (ECAI, IJCAI...), 170 articles dans d'autres congrès bien établis et une vingtaine de chapitres de livres. S'ajoutent à ces publications la diffusion de plusieurs logiciels et plates-formes importants produits par l'équipe tels que COCO, CMA-ES, GUIDE, MoGo.

Les travaux réalisés, excellents, couvrent des résultats originaux de nature théorique, algorithmique ou pratique répartis dans trois directions de recherche :

- optimisation de systèmes complexes (e.g., le résultat de non-validité marquant le passage du cas fini au cas continu, ainsi que la prouvabilité d'évitement de l'effet "bloat" ; la qualité applicative de Covariance Matrix Evolution Strategy CMA-ES avec de multiples réalisations industrielles ; l'efficacité du planner hybride « Divide and Evolve DAE », vainqueur de la compétition temporal satisficing à IPC 2011 et « silver award » des Humies GECCO2010 - Genetic and Evolutionary Computation Conference) ;
- décision séquentielle et bandits manchots (e.g., les succès applicatifs et théoriques obtenus dans le cadre du computer-Go et la voie ouverte pour d'autres domaines tels que la décision optimale séquentielle pour le management de l'énergie et l'apprentissage actif) ;
- modélisation de systèmes complexes (e.g., Grid Observatory qui est une initiative d'envergure internationale en Data Science/High performance computing pour acquérir les données documentant la vie opérationnelle d'une grille de calcul à 100000+ coeurs ; Robotique en essaim, évolution on-line et apprentissage par renforcement interactif).

Enfin, la qualité de ces résultats est attestée par plusieurs prix « best paper » et médailles lors de compétitions internationales.

En conclusion, la production et la qualité scientifiques de l'équipe sont excellentes avec un très large spectre de résultats théoriques, algorithmiques et applicatifs ainsi que des logiciels importants.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les membres de l'équipe participent activement à l'organisation de nombreux congrès et workshops, aux comités de programme de conférences majeurs et comités éditoriaux de journaux de référence, aux diverses expertises nationales et européennes. L'équipe entretient des collaborations fructueuses avec de nombreuses institutions nationales et internationales.

Par l'originalité et l'importance de ses travaux, les compétences de ses membres et ses activités d'animation, l'équipe bénéficie d'une excellente visibilité et d'une grande notoriété dans ses domaines de recherche sur les plans national et international. Ainsi, l'équipe a pu attirer des visiteurs confirmés (chercheurs en délégation) et des doctorants et post-doctorants internationaux bien qualifiés.

Enfin, il est à souligner que l'un des membres juniors a reçu la médaille de bronze du CNRS et l'un des membres seniors a été élu ECCAI Fellow.

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

L'équipe affiche des activités et initiatives diverses et variées. Les relations avec l'industrie sont traduites notamment par 4 conventions CIFRE (avec des publications conjointes), la création du laboratoire mixte avec la PME Artelys (Inria-Lab Métis), et l'implication (coordination ou participation) dans de nombreux projets collaboratifs (ANR, FUI - Fond Unique Interministériel -, European, privé). Ces actions ont permis à l'équipe de nouer des liens étroits et durables avec certains partenaires industriels comme Microsoft et Thalès et d'aider à résoudre de vrais problèmes industriels et émergents (e.g., optimisation de la production et distribution électrique). Il est clair que par rapport à la précédente évaluation, des efforts importants ont été réalisés par l'équipe dans la valorisation de ses travaux (quatre CIFRE, multiples réalisations avec CMA-ES, création du laboratoire mixte METIS avec la PME Artelys pour la gestion d'énergie...).



L'équipe maintient également des interactions fortes avec la société civile et participe à la vulgarisation de la science (animation des Interviews France culture, Europe 1 StandAloneMedia2).

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La force de l'équipe réside dans une synergie très forte et bénéfique des compétences venant des deux domaines complémentaires de l'apprentissage et de l'optimisation. Bien que la configuration thématique exacte de l'équipe après 2014 ne soit pas encore définie complètement (puisque l'EPC TAO Inria de l'équipe A&O arrivera à terme en 2014), le projet affiche une volonté de ses membres de préserver cette synergie et de s'attaquer à de nouveaux problèmes (des séquences de problèmes stochastiques sous incertitudes).

Le projet identifie principalement deux défis scientifiques importants et propose trois grandes directions pour y répondre visant des résultats théoriques et applicatifs. La réalisation du projet est en synergie avec le programme DataSense du Labex DigiCosme.

### Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

A&O est une équipe d'excellente qualité ayant une grande notoriété sur les plans national et international en apprentissage et optimisation. L'équipe a réussi à réunir des compétences pointues et complémentaires dans ces domaines. Par une approche unificatrice, l'équipe a su créer des thématiques originales et obtenu des résultats remarquables, lui donnant une position originale et extrêmement forte dans le paysage de la recherche français et mondial. De plus, l'équipe présente un très bon leadership.

- *Points à améliorer et risques liés au contexte :*

La synergie des compétences, adossée à l'organisation en 5 axes avec des participations croisées de ses membres, pourrait devenir difficile à gérer, au fur et à mesure de la croissance de l'équipe.

- *Recommandations :*

L'équipe a clairement la capacité à répondre aux défis scientifiques mentionnés dans son projet. Il faudra toutefois veiller à ce que l'arrêt de TAO et sans doute son remplacement, ne cause pas de forte distorsion dudit projet et que la place de la partie sur la robotique soit redéfinie par rapport à la force de l'équipe. Enfin, le comité d'experts recommande de maintenir, voire conforter, la collaboration avec les autres équipes du laboratoire.



**Équipe 7 :** Bioinformatique (BioInfo)

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Christine FROIDEVAUX

Cette équipe comprend l'équipe projet commune Inria AMIB.

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6 (5,5)	5 (4,5)
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	1
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>8 (7,5)</b>	<b>7 (6,5)</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	5	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	5	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Bioinfo est une équipe de taille relativement modeste construite sur un noyau d'enseignants-chercheurs qui ont développé une politique active de collaboration pour conserver une bonne compétitivité. Les thèmes scientifiques se regroupent autour de trois axes en bioinformatique : la bioinformatique structurale (ARN et protéines), la biologie des systèmes (réseaux de signalisation et métaboliques) et l'intégration de données haut-débit (workflow, ranking). Cette équipe a développé une activité internationalement reconnue attestée par des publications dans les journaux majeurs du domaine (Bioinformatics, BMC Bioinformatics, Journal of Computational Biology, BMC systems Biology...) ainsi que dans des journaux théoriques (Theoretical Computer Science, Journal of Discrete algorithms...) et des journaux de biologie (Plos One, FEBS letters). Ce panel de publications montre un très bon équilibre depuis les aspects théoriques d'algorithmique et d'optimisation jusqu'à la discussion de résultats biologiques. On note un creux de publication en 2009, date de restructuration importante avec la création de l'Équipe Projet Commune AMIB.

Les articles les plus cités (de 20 à 180 citations) concernent les aspects d'algorithmique structurale de l'ARN (alignement de structures secondaires, prediction ab-initio de structures 3D) et des aspects liés au traitement des grandes bases de données de bioinformatique (e-science, provenance des données, workflows) sur lesquels l'équipe a une expertise reconnue.

Un certain nombre d'autres travaux méritent également d'être soulignés pour leur apport, correspondant généralement à des logiciels très utilisés comme ceux qui sont liés à l'étude de réseaux biochimiques (Bionetcad), à la prédiction de complexes protéiques à partir de l'estimation de leur co-évolution (ANR MicroBiogenomics), ou encore la modélisation réussie par une boucle de rétroaction positive d'une courbe de résistance à un antibiotique en fonction de l'expression d'un gène de résistance (collaboration avec l'Institut de Génétique et de Microbiologie sur le plan biologique).

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Au niveau international, une force de l'équipe est d'entretenir un réseau ouvert de collaborateurs de bon niveau : elle collabore régulièrement avec d'autres équipes pour publier, elle invite tous les ans des chercheurs étrangers pour un mois ou plus et le séminaire commun avec le projet AMIB reçoit environ 40% d'étrangers. Une caractéristique intéressante est l'existence de collaborations récurrentes avec différentes universités d'Amérique du nord (Upenn, McGill, Boston, UC SantaCruz...) sur les thèmes de l'analyse de l'ARN et de e-science (provenance, analyse de workflows), qui se traduisent par un bon impact international. Sans que ce soit essentiel, peut-être y a-t-il moyen de mieux formaliser ou valoriser ces relations scientifiques de bon niveau (internship exchange program, PICS - Projets internationaux de coopération scientifique - ou laboratoire associé via le CNRS ou Inria ?) Dans cet esprit, et sur le thème de l'analyse de réseaux d'interactions, on citera l'intéressante collaboration avec le laboratoire de K. Inoue à Tokyo via un accord avec le NII japonais (National Institute of Informatics).

L'équipe a développé différents logiciels en support de ses recherches, les plus connus pour l'analyse et la visualisation de structures d'ARN : ce n'est pas un logiciel majeur mais l'applet Java de visualisation Varna a été téléchargée 10.000 fois, citée 145 fois et est proposée en routine par la banque internationale RFAM située au Sanger Institute, preuve d'une bonne insertion dans cette communauté. Il n'y a pas eu de contrat européen, les forces de l'équipe ayant été très mobilisées par à l'ambitieux projet de création du pôle STIC Paris-Saclay, mais il est vrai que les réseaux européens en bioinformatique restent peu ouverts en général aux laboratoires français du domaine.

Au niveau national, les membres de l'équipe ont été très actifs dans les aspects d'évaluation et d'administration de la recherche (14 comités AERES, 25 comités de sélection Univ & EPST, 23 rapports de thèses, CoNRS, ...) On note en bioinformatique la responsabilité du GDR BiM de bioinformatique et du master de Bioinformatique et Biostatistiques BIBS, cohabilité par l'Université Paris 11 et l'École Polytechnique (ce dernier a été retenu parmi 9 masters plébiscités par les entreprises et les étudiants par le Monde de l'éducation en 2011). L'attractivité semble excellente puisqu'on dénombre 7 visiteurs étrangers, 5 post-docs et environ 20 thèses soutenues ou en cours pendant la période d'évaluation, un très bon score en regard de la taille de l'équipe et de la difficulté de recrutement des (bons) candidats.



L'activité contractuelle de l'équipe a reposé essentiellement sur des contrats ANR (coordination d'un projet AMIS sur l'algorithmique des graphes pour la modélisation d'ARN en particulier) et depuis sa création sur des financements du RTRA Digiteo (un contrat actif actuellement, Japarin-3D, également sur les ARN). Cette focalisation sur l'animation régionale semble assez nette dans la période récente : l'association avec IGM, le regroupement avec l'équipe AMIB, le cadre d'appel d'offre commun entre Digiteo et le Labex Digicosme dans le champs de l'intelligence des données (Datasense), l'IDEX Paris-Saclay avec en point de mire 2015 l'Université Paris-Saclay -et l'Institut de Modélisation des Sciences du Vivant. Toutes ces possibilités offertes sont en même temps des charges importantes sur le court terme (en particulier sur les aspects formation, équipe dirigeante master de bioinformatique et master d'informatique).

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

Dans la période, il n'y a pas eu d'activité notable en lien avec l'industrie (on note un seul contrat, avec L'oréal). Ce n'est pas particulièrement étonnant, le marché des grands laboratoires pharmaceutiques étant assez fermé. Il y a cependant des possibilités à saisir dans la période à venir : l'inclusion au sein d'une EPC plus large avec le support d'Inria, les contacts générés par le master pro et la biologie synthétique à l'UMR Sysdiag co-fondé par Bio-Rad, ce dernier point semblant particulièrement digne d'être soutenu.

Au niveau logiciel, outre le logiciel Varna que l'on a déjà signalé, l'application la plus susceptible de valorisation à court terme est l'utilitaire GeneValorization de synthèse de littérature associée à une liste de gènes, qui a fait l'objet d'un dépôt APP (projet Bioguide en collaboration avec Upenn) et qui propose un outil directement connectable sur les grandes bases de l'EBI (European Bioinformatics Institute) et du NCBI (National Center for Biotechnology Information).

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet scientifique à 5 ans se situe dans la continuité de la période précédente, avec deux grands thèmes, la bioinformatique structurale de l'ARN et la biologie systémique avec l'étude des réseaux de signalisation et des réseaux métaboliques. L'approche de l'équipe est résolument pragmatique et les sujets de recherche correspondent pour la plupart à des collaborations déjà bien établies, le plus souvent dans un cadre pluridisciplinaire et avec des équipes bien ciblées. L'équipe gagnerait à afficher des objectifs stratégiques intégrateurs prioritaires à moyen terme : la recherche des motifs d'interaction dans l'ARN et l'étude des réseaux métaboliques (incluant le cadre de la biologie synthétique) semblent deux sujets où l'équipe peut à la fois afficher des compétences et obtenir des résultats à grande visibilité. Les collaborations avec IBMC (Institut de biologie moléculaire et cellulaire) d'une part et IGM et Sysdiag d'autre part sont très pertinentes et à encourager. Au niveau des risques, la biologie synthétique est un domaine encore mal maîtrisé mais à très fort potentiel de développement et pour lequel la France affiche un retard certain : le contexte local semble favorable, ce qui en fait aussi un objectif stratégique sur le long terme qui mériterait d'être renforcé.

L'analyse AFOM met bien en relief les principales difficultés, de nature structurelle, de l'équipe : celle-ci présente une forte composante d'enseignants et de membres seniors impliqués dans des responsabilités multiples. Elle ne comporte de plus aucun ingénieur, ce qui est clairement un frein en bioinformatique où les développements peuvent être assez lourds.

Le recrutement très récent d'un chargé de recherche CNRS (2013) est un atout scientifique majeur dans ce contexte et les discussions avec l'équipe semblent montrer qu'elle a pris la mesure des possibilités qui en résultent et qu'elle souhaite, au-delà du développement de l'analyse de la dynamique des interactions, en profiter pour renforcer un projet d'ensemble, par exemple en lien avec les études sur le métabolisme et la biologie synthétique.

La coordination au sein de l'EPC inter-UMR avec le projet Inria AMIB qui apporte une masse critique intéressante à l'équipe de Bioinfo, semble s'effectuer essentiellement à travers les recherches en biologie structurale. Une politique globale d'embauche pourrait avoir du sens dans ce cadre ou celui plus large de l'Institut de Modélisation des Sciences du Vivant au sein de Paris Saclay, tout particulièrement l'embauche d'un ingénieur, de façon à augmenter l'impact des logiciels et permettre le travail interdisciplinaire avec les laboratoires de Biologie. Cela présente aussi un intérêt par rapport au développement de l'IFB (Institut Français de Bioinformatique). Un tel institut à vocation nationale et européenne devra s'appuyer sur les développements des équipes de recherche en bioinformatique. Le développement des études sur les workflows qu'a entrepris l'équipe est innovant et utile dans ce contexte.



Si c'est la création de l'Université Paris-Saclay est un facteur de dynamisme certain, il faudrait ajouter dans les risques l'affaiblissement des capacités de recherche vis-à-vis de l'investissement que nécessite cette création. Une bonne stratégie pourrait être de s'appuyer sur l'ouverture internationale de l'équipe dans ce contexte.

## Conclusion

### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

L'équipe a une bonne activité de publication et a développé un équilibre appréciable entre les aspects les plus théoriques (algorithmique), les aspects bioinformatiques de traitement des données (intégration, workflows) et les aspects liés à l'expérimentation en biologie (modélisation et réseaux génétiques ou métaboliques). En bioinformatique, c'est probablement, en France, une des équipes qui a su le plus varier ses contacts avec l'Amérique du nord et il y a peut-être possibilité de mieux formaliser cette force. Les collaborations sont nombreuses et de qualité et l'implication locale au niveau de la formation doctorale excellente (master bioinfo et recrutement en thèse).

### ▪ *Points à améliorer et risques liés au contexte :*

L'équipe est essentiellement constituée d'enseignants-chercheurs, ce qui constitue un risque en terme de suivi des recherches et des outils. Trois points semblent essentiels à surveiller : l'intégration du chargé de recherche nouvellement recruté dans la stratégie à 5 ans, une vision plus coordonnée des 2 pôles de la nouvelle équipe de Bioinfo et une réflexion sur les besoins en développement et la possibilité d'une embauche d'ingénieur pour favoriser l'interdisciplinarité et la diffusion.

### ▪ *Recommandations :*

L'axe de Biologie synthétique en collaboration avec Sysdiag est très innovant, peut servir de plate-forme intégratrice pour les recherches de l'équipe sur les réseaux métaboliques et renforcerait l'attractivité de l'équipe sur cet axe. L'axe e-science est en phase avec les besoins des plate-formes de bioinformatique (IFB ou Elixir).



## Équipe 8 :

Interaction Située (InSitu) - Bilan  
Informatique Centrée sur l'Humain (HCC) - Projet

## Nom du responsable :

Mme Wendy MACKAY - Bilan  
M. Michel BEAUDOUIN-LAFON - Projet

## Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	3	4
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	4
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	3	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>12</b>	<b>8</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	6	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	5

## • Appréciations détaillées

Les travaux de recherche de l'équipe s'inscrivent en Interaction Homme-Machine (IHM). Les travaux sont présentés selon quatre axes pour former un programme de recherche remarquablement cohérent et unifié. Les quatre axes de recherche sont : techniques d'interaction, communication médiatisée, méthodes de recherche et ingénierie de l'IHM. Les résultats obtenus sont remarquables et ont été publiés dans les meilleurs supports du domaine de l'IHM avec un bilan global exceptionnel tant sur le plan quantitatif que qualitatif.



Il convient de souligner la variété des techniques d'interaction conçues que ce soit en termes de tâches traitées (du pointage à des techniques de menus ou du guidage de gestes), en termes de paramètres de conception exploités (rapidité, rythme, position de l'utilisateur) ou en termes de contextes (bureau, support mobile, papier augmenté, mur interactif d'images). Ces résultats sont publiés dans les meilleurs journaux (comme ACM TOCHI 2011 - Computer-Human Interaction - ou IEEE Computer 2012) et dans les meilleures conférences du domaine, en particulier la conférence ACM CHI, et ont reçu de nombreux prix (Honorable Mention award- <5% des articles soumis et Best Paper award - <1% des articles soumis). Les résultats obtenus en terme de techniques d'interaction sont donc exceptionnels.

Les résultats s'inscrivant dans l'axe communication médiatisée sont moindres en comparaison de l'axe « techniques d'interaction ». Les résultats sur la communication au sein d'une famille dispersée et à destination de personnes âgées ont fait l'objet de transferts industriels et de publications dans le journal CSCW 2010 ainsi que lors des conférences CHI 2009 - Conference on Human Factors in Computing Systems - et INTERACT 2009 - IFIP Conference on Human-Computer Interaction -. L'interaction collaborative sur des murs interactifs d'images constitue un axe de travaux très prometteurs et récents, qui s'inscrit dans l'équipement d'excellence Digiscope (publication dans le journal IEEE Computer 2012).

Les deux axes intitulés "méthodes de recherche" et "ingénierie de l'IHM" sont transversaux aux deux autres axes. Les travaux concernant les méthodes de recherche visent à impliquer l'utilisateur dans le processus de conception et étudient des équipes pluridisciplinaires de conception (biologistes, astro-physiciens, compositeurs de musique). Plusieurs études de terrain longitudinales sont à noter : cela est remarquable car ce type d'études est toujours très difficile à réaliser (durée, collecte et analyse des observations) et implique une collaboration sur le long terme avec les utilisateurs cibles. L'axe "ingénierie de l'IHM" se caractérise par des développements logiciels conséquents et aboutis (au delà du prototype de laboratoire) comme la plateforme Substance pour l'interaction multi-surface configurable (travaux publiés à la conférence CHI 2011).

En conclusion, la production et la qualité scientifiques sont exceptionnelles. Le large spectre des résultats est remarquable : les résultats concernent des nouvelles techniques d'interaction mais aussi des méthodes et des outils logiciels. Ce large spectre souligne aussi une très bonne démarche scientifique (des techniques aux méthodes/outils et vice-versa). Enfin la notoriété et la sélectivité des supports de publication des résultats ainsi que les nombreuses publications primées sont à souligner.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe a une très forte visibilité nationale et internationale. Cette visibilité lui a permis de recruter des chercheurs de tout premier plan (un chargé de recherche CR1 Inria et un maître de conférences).

Le comité d'experts souligne de nombreuses publications primées dans les meilleures conférences du domaine, de nombreuses distinctions comme la nomination d'un de ses membres à la ACM CHI Academy et d'un autre à l'IUF - Institut Universitaire de France (membre senior).

L'équipe est de plus coordinatrice d'un équipement d'excellence Digiscope, est impliquée dans le laboratoire d'excellence Digicosme et a obtenu de nombreux contrats de recherche incluant une ERC Advanced grant, une subvention Marie Curie grant (avec le MIT - Massachusetts Institute of Technology - ) et un contrat ANR JCJC.

L'équipe est fortement impliquée dans de très nombreux comités scientifiques des meilleures conférences (comme CHI et UIST - ACM Symposium on User Interface Software and Technology -) et des meilleurs journaux (comme ACM-TOCHI, IJHCS - International Journal of Human-Computer Studies - ou JVL - Journal of Visual Languages and Computing -). Elle est enfin très impliquée au niveau international, européen et national dans des comités d'évaluation comme NSERC - Natural Sciences and Engineering Research Council - (Canada), ERC (Europe), EPSRC - Engineering and Physical Sciences Research Council - (Royaume-Uni) et ANR.

Pour conclure sur la visibilité/rayonnement international exceptionnel de cette équipe, il convient de noter l'organisation de la conférence CHI 2013 pour la première fois en France (à Paris), qui a battu tous les records de participation (3442 participants <http://chi2013.acm.org/>).

Les relations établies par l'équipe avec son environnement social, économique et culturel sont excellentes. Certes le domaine de recherche s'y prête mais cette implication a bien évidemment un coût.





Les travaux de l'équipe sur la communication médiatisée en particulier à destination des personnes âgées ont fait l'objet de transfert industriel vers deux start-up. Les relations avec l'industrie (sans considérer les partenaires industriels des projets collaboratifs de type ANR) se traduisent aussi par une thèse CIFRE (Thalès), un projet avec Microsoft (Inria-Microsoft joint lab) et un projet avec France Telecom.

L'équipe est fortement impliquée dans la présentation grand public (présentations, démonstrations, émissions de radio, journal La Recherche) de ses travaux, en particulier ceux qui concernent les murs interactifs d'images (comme les fêtes de la science ou événements au Centre Pompidou).

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Structurellement, l'équipe InSitu en tant qu'EPC Inria arrive à douze ans d'existence en 2014. De plus l'équipe InSitu a donné naissance à plusieurs autres équipes comme l'équipe-projet propre Inria AVIZ (Paris Saclay), une partie de l'EPC Inria MINT (Lille) et récemment la fondation Inria-Chile.

L'EPC InSitu va se scinder en deux groupes de recherche au sein d'une équipe HCC (Human-Centered Computing).

Pour le thème HCC, un axe avancé prometteur concerne l'interaction en grand (murs interactifs d'images) et collaborative : les acteurs de ce thème sont très bien placés pour y contribuer avec le projet WILD puis l'EquipEx DIGISCOPE. Cet axe peut servir de lien pour les deux futures équipes qui dessinent le contour du thème HCC.

Les deux EPC envisagées sont équilibrées en taille (respectivement 5 membres et 4 membres en considérant le retour d'un CR1 Inria qui est actuellement responsable de l'équipe Massive Data à Inria-Chile). Les deux EPC et leurs relations au sein de l'équipe HCC ne sont pas clairement définies.

Une équipe est centrée sur l'ERC Advanced Grant CREATIV et se consacre à la co-adaptation de la machine et de l'homme en IHM. Les travaux et objectifs sont clairement définis. Néanmoins cette équipe pourrait être mieux positionnée par rapport à l'axe global d'interaction en grand.

L'autre équipe n'est pas encore décrite dans le document. Le projet de recherche de cette équipe a été présenté oralement et concerne l'interaction centrée donnée. L'expertise des membres de cette équipe permet d'anticiper des travaux originaux à l'intersection des domaines de la gestion de données et de l'IHM.

### Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

L'équipe est internationalement reconnue pour ses travaux sur les techniques d'interaction et les méthodes et outils logiciels pour l'Interaction Homme-Machine : le bilan est clairement excellent.

- *Points à améliorer et risques liés au contexte :*

Les collaborations internationales et nationales sont très bien établies (y compris au niveau local avec le LIMSI (Laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences de l'ingénieur) et l'équipe AVIZ par exemple). Néanmoins les collaborations avec d'autres équipes du LRI sont peu développées. Le comité d'experts encourage l'équipe à plus collaborer en interne au LRI comme par exemple dans le domaine de l'Intelligence Artificielle en relation avec l'ERC CREATIV (collaboration envisagée et citée dans le rapport).

L'investissement dans toutes les structures du contexte local est important en recherche comme en enseignement : ce contexte est perçu et décrit par l'équipe comme l'occasion d'établir le domaine de l'IHM au sein du campus Paris-Saclay. Cet investissement doit néanmoins être mesuré pour ne pas mettre en danger l'activité scientifique sur le long terme.

Enfin le futur de l'équipe en deux groupes n'est pas encore clairement défini. Le projet à cinq ans doit donc être approfondi.



- *Recommandations :*

En conclusion, il s'agit d'une équipe de tout premier plan dans le domaine de l'IHM aux résultats exceptionnels qu'il convient de féliciter. Le futur en deux EPC est à bien définir pour maintenir le niveau d'excellence de l'équipe HCC (Human-Centered Computing).



## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite

Début : 27 Novembre 2013 à 8h00  
 Fin : 28 Novembre 2013 à 17h00

### Lieu de la visite

Institution : Laboratoire de Recherche en Informatique  
 Adresse : PCRI, bât 650, rue Noetzlin, 91190 Gif-sur-Yvette

### Déroulement ou programme de visite

#### Mercredi 27 novembre

08h00-08h30 : Accueil  
 08h30-09h00 : Rencontre du comité d'experts à huis clos  
 09h00-10h00 : Présentation générale du LRI par le directeur  
 10h00-10h15 : Pause  
 10h15-11h05 : Présentation A&O  
 11h15-12h05 : Présentation BioInfo  
 12h10-12h30 : Rencontre du comité d'experts à huis clos  
 12h35-13h50 : Repas  
 13h50-14h20 : Rencontre à huis clos avec les représentants des personnels administratifs et techniques  
 14h25-15h15 : Présentation GALaC  
 15h25-16h15 : Présentation HCC  
 16h25-17h15 : Présentation LaHDAK  
 17h20-17h40 : Rencontre du comité d'experts à huis clos  
 17h45-19h15 : Démonstrations / Posters

#### Jeudi 28 novembre

08h30-09h20 : Présentation VALS (salle 435)  
 09h30-10h20 : Présentation ParSys (salle 435)  
 10h30-11h20 : Présentation ROCS (salle 435)  
 11h20-11h35 : Pause  
 11h35-12h20 : Rencontre avec les tutelles et avec Inria Saclay à huis clos  
 12h25-12h45 : Rencontre du comité d'experts à huis clos



12h50-14h00 :	Repas
14h00-14h30 :	Rencontre avec les représentants des chercheurs et enseignants-chercheur à huis clos
14h30-15h00 :	Rencontre avec les représentants des doctorants à huis clos
15h00-15h15 :	Pause
15h15-15h30 :	Rencontre avec la directrice de l'ED à huis clos
15h30-16h00 :	Rencontre avec la direction du laboratoire à huis clos
16h00-16h45 :	Réunion du comité d'experts à huis clos



## 6 • Observations générales des tutelles

Le Président de l'Université Paris-Sud

à

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

Orsay, le 17 mars 2014

N/Réf. : 55/14/JB/LM/AL

Objet : Rapport d'évaluation d'unité de recherche  
N° S2PUR150007933

Monsieur le Directeur,

Vous m'avez transmis le 24 février dernier, le rapport d'évaluation de l'unité de recherche - LABORATOIRE DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE – LRI - N° S2PUR150007933, et je vous en remercie.

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

Vous trouverez en annexe les éléments de réponse de Monsieur Philippe DAGUE, Directeur de l'unité de recherche.

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

  
UNIVERSITÉ  
PARIS  
SUD  
Jacques BITFOUN  
Président  
PRÉSIDENCE  
Bâtiment 300  
91405 ORSAY cedex

## LRI – UMR8623 Université Paris-Sud & CNRS

### Observations de portée générale sur le rapport AERES

- Page 9, avant-dernier paragraphe : concernant les rapprochements entre établissements, la mention ‘comme par exemple Supélec à court terme’ me semble anachronique, car la première réunion entre le LRI et le département E3S/Informatique de Supélec n’a eu lieu à la demande de celui-ci que le 11 décembre, soit deux semaines après l’évaluation AERES. De plus, actuellement la discussion est en cours et loin d’être finie et je ne sais pas à ce jour sur quoi elle débouchera, donc je préférerais à ce stade que Supélec ne soit pas mentionné.
- Pages 11 à 15 et 19-20 : l’évaluation du bilan de GraphComb me semble ne pas accorder à la Théorie des Graphes la place qu’elle mérite en regard de l’Optimisation Combinatoire et celle du projet de GALaC souffre un peu d’un tropisme vers le thème Combinatoire au détriment de celui de Théorie des Graphes. Le LRI tient à souligner les résultats remarquables sur les cinq ans en termes de publications et les collaborations avec des chercheurs prestigieux du domaine du groupe Théorie des Graphes, l’un des meilleurs en France dans ce domaine, fort au sein de GALaC de 6 permanents dont 4 chercheurs CNRS.
- Page 29 en haut, dans l’appréciation sur le projet à cinq ans de VALS, il est dit : ‘La taille reste encore modeste face aux équipes industrielles du domaine, comme par exemple la branche de vérification et test de MicroSoft’. Cette remarque nous paraît déplacée dans ce contexte, une équipe académique n’ayant pas les mêmes missions qu’une équipe industrielle et rivaliser en taille avec cette branche de Microsoft n’étant certainement pas un objectif de VALS. En tant que telle, VALS n’aura jamais les mêmes ressources et opportunités de transfert vers des applications industrielles que nos collègues de MSR. Par contre, cet intérêt industriel démontre pour nous la nécessité d’effectuer de la recherche dans ce domaine dans un cadre public, comme recherche fondamentale mais aussi sous forme d’outils open source au service de la recherche et de l’industrie européennes. Ce à quoi s’emploie VALS.

# # # # # # # #



Philippe Dague

Directeur du LRI – UMR 8623