



**HAL**  
open science

# IBISC - Informatique, biologie intégrative et systèmes complexes

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. IBISC - Informatique, biologie intégrative et systèmes complexes. 2014, Université Evry-Val-d'Essonne - UEVE, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02032858

**HAL Id: hceres-02032858**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032858v1>**

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 :  
Informatique, Biologie Intégrative et Systèmes  
Complexes

IBISC

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université d'Evry-Val-d'Essonne – UEVE

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. Didier WOLF, 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 :	Informatique, Biologie Intégrative et Systèmes Complexes
Acronyme de l'unité :	IBISC
Label demandé :	UMR
N° actuel :	EA 4526
Nom du directeur (2013-2014) :	M. Saïd MAMMAR
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Franck DELAPLACE

## Membres du comité d'experts

Président : M. Didier WOLF, Université de Lorraine

Experts : M. Éric BULLINGER, Université de Liège, Belgique

M. Jamal DAAFOUZ, Université de Lorraine, Nancy (représentant du CoNRS)

M. François DENIS, Université d'Aix-Marseille

M. Jean-Pierre DERUTIN, Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand

M. Jacques GANGLOFF, Université de Strasbourg (représentant du CNU)

M. Hugo GIMBERT, CNRS Bordeaux

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M<sup>me</sup> Françoise SIMONOT-LION

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

M. Patrick CURMI, Université d'Évry-Val-d'Essonne

M. Bruno DEFUDE, TELECOM SudParis (représentant de l'École Doctorale n°511)

M<sup>me</sup> Florence GONNET, Université d'Évry-Val-d'Essonne (directrice de l'École Doctorale n°423)



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le laboratoire IBISC (Informatique, Biologie Intégrative et Systèmes Complexes) a été créé, à la demande du CNRS, en début du quadriennal 2006-2009 à partir de la fusion de deux laboratoires :

- le LAMI (Laboratoire des Méthodes Informatiques), anciennement UMR-CNRS 8042, et
- le LSC (Laboratoire des Systèmes Complexes), anciennement FRE-CNRS 2494.

FRE CNRS 2870 de 2006 à 2007 puis FRE 3190 de 2008 à 2009, IBISC est devenu une Equipe d'Accueil (EA 4526) en 2010 sous la tutelle de l'UEVE (université d'Evry-Val-d'Essonne) et avec le soutien de l'ENSIIE (École Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise) et du GENOPOLE implanté à Evry.

IBISC accueille des enseignants chercheurs des UFR (Unité de Formation et de Recherche) :

- Sciences Fondamentales et Appliquées ;
- Sciences et Technologie ;
- et de l'IUT (Institut Universitaire de Technologies) d'Evry.

IBISC est localisé sur 3 sites :

- Institut de Biologie Génétique et de Bio-Informatique (IBGBI), 23 bvd de France, 91 037 Évry ;
- Bâtiment du Pelvoux, 40 rue du Pelvoux, 91020 Evry ;
- Site du Maupertuis (biologie expérimentale).

Les sites sont distants de quelques kilomètres.

### Équipe de direction

Elle est constituée du directeur M. Saïd MAMMAR et du directeur-adjoint. M<sup>me</sup> Florence d'ALCHE-BUC a assuré la direction adjointe de janvier 2010 à novembre 2011. M. Franck DELAPLACE lui a succédé.

### 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	54	54
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4 (3)	4 (3)
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	5
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	7	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>67 (66)</b>	<b>64 (63)</b>

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	54	
Thèses soutenues	62	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	9	
Nombre d'HDR soutenues	7	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	28	33



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

Conformément aux recommandations du comité de visite AERES de 2009 et grâce à la mise en place d'une action concertée entre la direction et les membres du laboratoire, IBISC a fait un effort important de restructuration organisationnelle et scientifique en passant de 9 à 4 équipes. Ce travail a abouti à un resserrement thématique et à une meilleure maîtrise du spectre des thématiques applicatives.

IBISC est engagé dans une démarche de recherche interdisciplinaire en particulier autour de la biologie avec, à la fois, de belles contributions fondamentales en informatique et de très bons résultats en bioinformatique. L'écosystème local et régional, avec le Genopole à visibilité mondiale, le Centre de Recherche Clinique et Translationnelle et l'Université de Paris-Saclay à vocation mondiale, est une réelle opportunité de développement du laboratoire en particulier sur l'axe Bio-STIC (Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication). Les recherches menées par IBISC dans ce contexte positionnent le laboratoire de manière originale au plan national et international.

Le laboratoire revendique une recherche académique importante (40 à 45% selon les équipes) et une implication forte dans les domaines de l'environnement social et économique (15 à 25% selon les équipes) au travers d'un bon niveau de participation aux projets nationaux et européens (75% du budget annuel).

La production scientifique et l'activité contractuelle, de type « Agence Nationale pour la Recherche » (ANR) ou Europe, sont globalement d'un très bon niveau. L'ensemble s'appuie sur un réseau important et solide de collaborations nationales et internationales (nombreux séjours de chercheurs à l'étranger et accueil de chercheurs étrangers) et sur une série de six plateformes de recherche complexes montées et maintenues avec très peu d'agents « Bibliothèque, Ingénieurs, Administratifs, Techniciens, Social, Santé » (BIATSS) affectés au laboratoire.

L'implication des enseignants chercheurs dans la formation à et par la recherche est excellente.

Le Laboratoire est dynamique, il y règne une bonne ambiance et les membres sont soudés autour de son projet. Le travail de la direction sortante a été apprécié par l'ensemble du personnel.

La production scientifique est globalement d'un très bon niveau avec des contributions fondamentales en informatique, une vraie recherche interdisciplinaire en bioinformatique et une production de logiciels intéressants utilisés par la communauté. Le positionnement du laboratoire, notamment à l'interface STIC-Biologie, est original et à consolider. Certaines équipes pilotent leurs travaux de recherche par l'application, notamment en automatique-signal-robotique, avec des résultats visibles. Le comité pense que ces actions de recherche doivent à l'avenir générer des problèmes de recherche amont à valoriser dans les meilleures revues des domaines concernés.

IBISC est impliqué dans des réseaux d'excellence, comités de programmes « International Federation of Automatic Control » (IFAC) et « Institute of Electrical and Electronics Engineers » (IEEE). Les chercheurs les plus visibles sont membres de comité éditorial (IEEE), éditeurs associés (IEEE), rédacteur en chef (« Techniques et Sciences Informatiques » (TSI)), organisateur de colloques internationaux ou de sessions invités, conférenciers pléniers, animateurs dans les Groupes de Recherche (GdR) du « Centre National de la Recherche Scientifique » (CNRS) ou encore coordinateurs de numéros spéciaux de revues. Des chercheurs d'IBISC ont obtenu le « best paper award » Rudolf Kalman, et plusieurs doctorants ont obtenus des prix de thèses, notamment attribués par les GdR CNRS. Le réseau de collaborations nationales et internationales est conséquent et de nombreux chercheurs étrangers font des courts séjours à IBISC. L'investissement important des membres d'IBISC à l'international conforte sa visibilité et son rayonnement.

Les enseignants chercheurs sont recrutés quasi exclusivement à l'extérieur du site d'Evry ; on note un recrutement à « l'Imperial College » de Londres et un second à l'Ecole Polytechnique. La formation doctorale d'IBISC est d'un très bon niveau : 2/3 environ des docteurs s'insèrent dans le tissu économique du pays, la durée moyenne des thèses est de 40 mois et on compte environ 2 doctorants par HDR.

L'implication dans les formations, en particulier à et par la recherche, est aussi un point fort d'IBISC.



### Points forts et possibilités liées au contexte

Le positionnement à l'interface STIC-Biologie est original et est à consolider.

La production scientifique est globalement d'un très bon niveau avec des contributions fondamentales en informatique et une vraie recherche interdisciplinaire en bioinformatique.

Le laboratoire IBISC montre un bon potentiel de recherche amont à développer à partir des recherches pilotées par la finalité.

Le laboratoire affiche une production de logiciels intéressants ; ces logiciels sont utilisés par la communauté.

L'activité contractuelle de type ANR (Agence Nationale de la Recherche) ou Europe est globalement d'un très bon niveau.

Il existe un bon réseau de collaborations nationales et internationales.

Les membres d'IBISC ont un investissement important à l'international, notamment dans l'organisation de manifestations scientifiques.

Le recrutement des enseignants chercheurs s'est fait quasi exclusivement à l'extérieur du site d'Evry durant la période d'évaluation.

La formation doctorale est d'un très bon niveau avec environ 2/3 des docteurs dans le tissu économique du pays.

La durée moyenne des thèses est très convenable (40 mois) avec environ 2 doctorants par HDR.

Le laboratoire a une très bonne implication dans les formations en particulier à et par la recherche.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les thématiques scientifiques et applicatives sont encore nombreuses.

Le spectre des revues cibles de diffusion des résultats est large.

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

Le laboratoire souffre d'un manque criant d'agents « Bibliothèque, Ingénieurs, Administratifs, Techniciens, Social, Santé » (BIATSS).

La montée en puissance de l'université de Paris Saclay toute proche peut être un risque pour la visibilité de IBISC.

Il manque un comité de direction pour la gestion opérationnelle du laboratoire.

### Recommandations

Le laboratoire devrait définir clairement les priorités de recrutement.

Le laboratoire doit poursuivre l'effort de sélectivité des revues cibles dans les secteurs disciplinaires et transverses et maintenir une vigilance pour éviter une dispersion des thématiques scientifiques et applicatives.

Il est nécessaire de formaliser et mettre en place l'animation scientifique des équipes.

Le laboratoire devrait mettre en place un dispositif d'accompagnement à la fusion des anciennes équipes.

Les synergies entre équipes pourraient être amplifiées en créant des groupes de travail transverses (par exemple dans le domaine de la modélisation).

Les relations scientifiques doivent être dynamisées avec le GENOPOLE.

Pour les recherches finalisées menées au laboratoire, il faudrait accroître les transferts vers l'industrie et en formaliser les modalités.





Il est important de continuer la mobilisation via une incitation et un soutien fort de la direction (démarche GENOPOLE) pour exploiter tous les guichets disponibles (Horizon 2020 notamment).

La gouvernance du laboratoire devrait être affinée en précisant le rôle des différentes instances (conseil de laboratoire, comité de direction notamment) et en distinguant les aspects de politique scientifique et de gestion courante. En particulier, un comité de direction composé de la direction, des responsables d'équipes et de la responsable administrative devrait être mis en place.



### 3 • Appréciations détaillées

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

IBISC développe des formalismes, des méthodes et des outils pour identifier, concevoir, modéliser, simuler, optimiser et valider des systèmes complexes. Au cœur des recherches interdisciplinaires des équipes se trouvent non seulement l'informatique et l'automatique mais également le traitement du signal et de l'image, le génie informatique, la mécanique et la biologie. Constitué d'enseignants chercheurs des sections du « Conseil National des Universités » (CNU) 27, 60, 61, 63, 64 et 65, IBISC est bien armé pour relever le défi de l'interdisciplinarité. Les applications aux transports et au vivant sont sans nul doute des originalités du laboratoire. Peu de structures de recherche françaises se positionnent sur une approche interdisciplinaire « Sciences et Technologie de l'Information et de la Communication » (STIC) et Vivant. Il y a là un positionnement fort à consolider et développer.

La politique scientifique d'IBISC se décline selon quatre équipes de création récente et deux domaines transversaux :

- STIC et Vivant : les deux thématiques « Bioinformatique et Vivant » et « Assistance aux personnes, Signal et Images pour le Bio-Médical » sont très actuelles et prometteuses de développement économique, mais assez distinctes et vastes sur le plan des disciplines sous-jacentes : modélisation, algorithmique, apprentissage, régularisation, traitement du signal et des images, multi-agents et services web, interactions homme-machine, pour n'en citer que quelques-unes. On peut s'interroger sur cette multitude en regard du nombre de chercheurs. L'effort déjà engagé de concentration et de resserrement disciplinaire est à poursuivre. L'interdisciplinarité exige des chercheurs publiants au meilleur niveau dans leur discipline ;

- STIC et « Smart Systems » : également constitué de deux thématiques « Systèmes Autonomes et Intelligents » et « Systèmes Ouverts et Sûrs », ce domaine est tout aussi d'actualité. On retrouve comme dans STIC et Vivant un large spectre de mots clés pour caractériser les activités de recherche, les mêmes remarques s'appliquent. Il conviendra d'être vigilant sur la dispersion disciplinaire.

En terme d'impact scientifique dans la communauté, les réalisations et la mise à disposition de la communauté de logiciels ou plateformes tels que la bibliothèque SNAKES, la plateforme logicielle EvryRNA, le simulateur de véhicules à 2 roues motorisés, sont des contributions importantes et visibles d'IBISC.

La production scientifique sur les 5,5 années d'observation fait apparaître 646 références (environ 2 références par an et par enseignant chercheur), 199 articles dans des revues internationales avec comité de lecture - ACL (0,7 ACL par an et par enseignant chercheur) et 359 communications avec actes dans un congrès international - ACTI (1,2 ACTI par an et par enseignant chercheur). Du point de vue quantitatif, la production scientifique est d'un bon niveau.

Il existe une disparité de production entre les équipes et également entre les enseignants chercheurs. On note environ 24% de membres titulaires de la prime d'excellence scientifique et 50% de l'effectif des enseignants-chercheurs permanents est habilité à diriger des recherches (HDR). La formation doctorale est de bon niveau, avec 62 thèses soutenues sur la période de référence et un ratio d'environ 2 doctorants par HDR. 2/3 des docteurs trouvent un emploi dans le tissu économique. Ces indicateurs traduisent la bonne vitalité scientifique du laboratoire et de ses chercheurs.

Au plan qualitatif, eu égard aux thématiques développées et aux appartenances CNU des enseignants chercheurs, le nombre de contributions amont dans les grandes revues ou conférences phares des disciplines concernées est assez modeste (Automatique, Signal et images, Biologie moléculaire ou cellulaire, Mécanique, Informatique et Génie informatique, Génie électrique). On note cependant quelques très bons papiers en informatique fondamentale. La production est assez hétérogène et, dans certains domaines, des progrès sont à accomplir pour augmenter le facteur d'impact moyen. Les apports sont le plus souvent méthodologiques sur les axes transversaux et publiés dans les revues de référence des domaines concernés (systèmes vivants, bioinformatique, transport par exemple). On retrouve dans les revues cibles de certaines équipes, comme dans les sujets de thèse, une dispersion thématique. Le positionnement des travaux vis-à-vis de la concurrence internationale est souvent absent.



## Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

La majorité des équipes a un bon réseau de collaborations académiques nationales et internationales, et accueille un nombre relativement important de chercheurs invités. Des chercheurs d'IBISC en nombre non négligeable font des séjours scientifiques à l'étranger. Il est dommage qu'il soit impossible d'apprécier l'importance de ces échanges (notoriété des invités, durées, projets et publications communes...).

Au registre des faits marquants et sans être exhaustif, on peut citer un Prix Rudolf Kalman.

Des cotutelles de thèse, des formations et plusieurs partenariats bilatéraux Hubert Curien avec des équipes étrangères sont régulièrement mis en place.

IBISC dirige et participe à (membre du « Steering Committee ») deux réseaux d'excellence : « Pattern Analysis and Statistical Computational Learning 2 » (PASCAL2) et « Virtual Physiological Human » (VPH). Plusieurs chercheurs participent à des comités techniques de l'IFAC et de l'IEEE.

Les enseignants chercheurs sont recrutés au niveau national, quasi exclusivement à l'extérieur d'IBISC. Un maître de conférences a été recruté en provenance de l'Imperial College de Londres.

Les chercheurs les plus visibles du laboratoire sont membres de comités éditoriaux IEEE, éditeurs associés IEEE « Transactions on Intelligent Transportation Systems », IEEE « Transactions on Systems, Man, and Cybernetics », rédacteur en chef de la revue TSI ou encore coordinateurs de numéros spéciaux de revues reconnues par les pairs. Cette activité est de bon niveau.

Les chercheurs d'IBISC sont très actifs dans les manifestations internationales, que ce soit au titre d'organisateur de colloques ou de sessions invités, de conférenciers plénières ou encore de membres de comités de programme. Certaines des manifestations sont de tout premier plan. On peut noter une bonne implication nationale, notamment dans l'animation de GdR CNRS.

La visibilité internationale est très bonne en bioinformatique/machine learning et en théorie d'analyse de modèle.

Quelques membres d'IBISC ont des fonctions d'expert à « l'Agence Nationale de la Recherche » (ANR), au CNRS, à « l'Association Nationale de la Recherche et de la Technologie » (ANRT) pour l'instruction des « Conventions Industrielles de Formation par la Recherche » (CIFRE) et à la commission d'évaluation des candidatures pour l'obtention de la « Prime d'Excellence Scientifique » (PES). Ce niveau d'implication peut être considéré comme satisfaisant compte tenu de la taille du laboratoire.



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

L'impact économique des recherches est faible (3% du budget annuel en provenance de l'industrie), on peut cependant signaler la création d'une startup par un ancien doctorant et deux brevets déposés.

IBISC met en avant une recherche en lien avec les enjeux sociétaux : STIC et Vivant et STIC et Smart Systems. Si les cibles sociétales sont claires, les retombées des recherches, les transferts vers l'industrie, les relations avec le secteur de la santé, par exemple, sont encore peu importants. Le laboratoire a cependant une activité contractuelle institutionnelle soutenue : entre 1 et 4 projets européens/an et entre 7 et 11 projets nationaux (ANR, « Fonds Unique Interministériel » (FUI), Pôles) par an.

On relève 2 brevets déposés en collaboration avec une société et un en cours d'étude, et des plateformes originales, complexes et d'envergure :

- réalités virtuelle et augmentée EVR@ (validation expérimentale de modèles théoriques d'interaction entre des hommes et un environnement virtuel ou réel) ;
- robots d'Assistance (ARPH, LINA et KOMPAI) ;
- biologie expérimentale (culture cellulaire, biochimie, biologie moléculaire et imagerie cellulaire) ;
- assistance à la conduite (simulateurs de conduite automobile à 3 et 5 degrés de liberté, simulateur de pilotage de 2 roues) ;
- robot danseur ;
- EVRYRNA, serveur Web de logiciels (prédiction de structures secondaires d'ARN avec pseudonoeuds, prédiction et recherche de microARN dans les génomes, classification des séquences d'ARN non-codants en fonction de leur relation avec des séquences d'éléments transposables, ...), logiciel très téléchargé.

La création d'une startup par un ancien doctorant est un fait marquant à souligner. Deux ans après sa création, il aurait été intéressant d'avoir quelques informations de conjoncture : nombre d'emplois créés, chiffre d'affaires, dynamique des commandes...

On peut noter la responsabilité des programmes « Infrastructures pour la société numérique (infra, ingénierie numérique et sécurité) » de l'ANR assurée par un chercheur d'IBISC et la participation à plusieurs conférences grand-public dont une présentation « TEDx » (Technology, Entertainment and Design), une apparition dans un media grand public et des actions culturelles type « fête de la science ».

Au plan économique, une console multimédia subaquatique en collaboration avec la société VirtualDive primée lors du 41ème salon international des inventions de Genève (Médaille d'or avec honneurs, prix Franco-Suisse de la « Chambre de commerce et de l'industrie » (CCI), prix de « l'Institut National de la propriété Intellectuelle » (INPI)).

Pour conclure, un effort doit être maintenu pour accroître l'impact des recherches d'IBISC dans le domaine socio-économique.

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

Pour faire suite aux recommandations du comité de visite AERES de 2009 qui stipulaient qu'IBISC devait « clarifier son positionnement et sa communication dans son projet et dans sa structure en équipe », des commissions de travail internes ont été mises en place sur proposition du conseil de laboratoire et ont amené les membres d'IBISC à se structurer en quatre équipes au lieu de neuf. Cette nouvelle structuration améliore la lisibilité du laboratoire en faisant ressortir des lignes de forces. Le travail de fond doit cependant être poursuivi, on perçoit encore en pointillés les anciennes équipes dans la nouvelle structure. Il faut laisser du temps pour que la fusion des équipes s'effectue progressivement et sereinement. Un dispositif d'accompagnement à la fusion des anciennes équipes est à mettre en place.

L'animation scientifique des équipes, les interactions biologistes - théoriciens ainsi que la transversalité entre les équipes doivent être mieux définies.

Le laboratoire dispose d'un bon équipement informatique mutualisé entre les équipes.



IBISC organise deux assemblées générales par an et une quinzaine de séminaires scientifiques par an (à partir de 2011) en invitant des chercheurs extérieurs au laboratoire. Un dispositif « d'Actions Incitatives Internes » (ACI) financé sur budget propre est en place, ce qui en soi est une excellente initiative pour lancer de nouveaux sujets innovants ou à risques. Les modalités de fonctionnement de ces ACI mériteraient d'être mieux formalisées.

Le conseil de laboratoire se réunit en moyenne une fois par mois. Il propose et statue sur les grandes orientations mais traite également de la vie courante du laboratoire. Pour le quotidien le directeur prend ses décisions en concertation avec le directeur adjoint et les instances qu'il a construites autour de lui (commissions techniques, responsables et responsables adjoints d'équipes). L'organigramme fait apparaître un comité de direction dont le rôle n'est pas précisé. Ce comité devrait être constitué de la direction, des responsables d'équipes et de la responsable administrative et se réunir toutes les semaines pour traiter de l'actualité et de la vie courante du laboratoire. Ceci déchargerait le conseil de laboratoire et le recentrerait sur ses fonctions statutaires.

Il existe également un comité d'orientation scientifique consultatif constitué de personnalités extérieures désignées par le conseil de laboratoire pour aider IBISC dans ses choix stratégiques. La mise en place de ce conseil est une bonne initiative.

Les responsables d'équipes sont élus par les membres de l'équipe, et invités permanents du conseil de laboratoire. Leurs fonctions sont :

- la mise en œuvre de la stratégie scientifique décidée par le conseil ;
- la sélection des revues et conférences dans lesquelles doivent publier les membres de l'équipe et l'accord préalable de financement pour tout projet de publication qui engage financièrement le laboratoire ;
- la remontée des besoins des équipes (il n'y a pas de budget alloué aux équipes) ;
- la proposition de classement des demandes des équipes (professeurs invités, emplois, demandes d'équipement).

Les quatre principaux postes budgétaires de la dotation UEVE sont utilisés pour :

- la mise en œuvre de la politique scientifique (actions incitatives, soutien aux plateformes, séminaires...), 30% ;
- les missions scientifiques et d'intérêt général, 24% ;
- l'équipement des chercheurs, 13% ;
- la formation doctorale, 10%.

Cette répartition est tout à fait correcte au vu du profil scientifique du laboratoire.

On peut souligner la bonne intégration des nouveaux permanents recrutés avec le financement des premiers équipements informatiques et de recherche, des premières missions en conférences et de la gratification pour un stagiaire.

Les frais d'infrastructure (fluides, entretien des locaux, réseau informatique, téléphone) sont pris en charge par l'université Evry-Val-d'Essone. Il n'y a pas de prélèvement sur contrats.

La commission communication a revu récemment le site web du laboratoire en français et en anglais et des correspondants ont été nommés pour chacune des équipes. Ils sont chargés de la mise à jour des pages de leur équipe. La commission réalise également une lettre d'information semestrielle IBISC-Info, assez bien faite (depuis 2010) disponible sur le site web. La dernière date de parution est cependant de septembre 2012.

Bien qu'IBISC soit sur trois sites, les chercheurs indiquent ne pas souffrir d'un manque de support administratif ou de difficultés de communication entre les membres.



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

Une importante implication dans la formation à et par la recherche (20% du temps d'activité) des membres du laboratoire est à noter, notamment dans la conception de modules de formations doctorales et la rédaction des nouvelles maquettes pédagogiques des licences/masters pour le prochain quinquennal.

A travers ses membres, le laboratoire assure la responsabilité d'un ensemble de structures de formation à et par la recherche :

- responsabilité de l'École doctorale « Sciences pour l'Ingénieur » à l'université Evry-Val-d'Essone ;
- création et coordination des spécialités « Smart Aerospace and Autonomous System » (SAAS) en double diplomation avec l'Université de Poznan - Pologne et « Réalité Virtuelle Systèmes Intelligents » (RVS) en partenariat avec Telecom et l'ENSIIE du master SPI (Sciences pour l'Ingénieur) du master Informatique
- création et coordination du parcours « Modèles, Optimisation, Programmation et Services » (MOPS) du master informatique
- coordination du parcours « Génie Biologique et Informatique » (GPI) du master Sciences du Génome et des organismes
- co-responsable des Écoles d'Été de Mécanique Théorique.

La coordination du Master Informatique et quelques participations à des formations étrangères sont également à mentionner.

Une volonté de mutualisation de certaines plateformes du laboratoire avec les formations initiales ou à la recherche est affichée.

La représentation des quatre équipes AROBAS, COSMO, IRA2 et SIMOB dans l'ensemble de ces activités est bien équilibrée.

IBISC dans son ensemble est très bien impliqué dans la formation à et par la recherche. La direction du laboratoire devra toutefois protéger les enseignants chercheurs d'IBISC pour que leur service d'enseignement ne devienne pas trop important. On peut estimer qu'un supplément de 50 heures équivalent travaux dirigés (TD) est la borne supérieure à ne pas dépasser, surtout pour les jeunes recrutés.

IBISC compte 54 doctorants (presque 2 doctorants/HDR) assez bien répartis dans les équipes. Les doctorants sont inscrits dans deux écoles doctorales : « Sciences et Ingénierie (ED n°511) » et « Génome Aux Organismes (ED n°423) » (trois doctorants sont inscrits dans cette seconde école). Il est difficile d'apprécier le niveau des doctorants recrutés par le laboratoire. Il n'y a pas d'informations sur l'origine des doctorants et post-doctorants. En revanche les modalités de sélection et de suivi des doctorants au niveau du laboratoire et des écoles doctorales sont strictes et précises.

Pour la première inscription, les doctorants sont sélectionnés par les écoles doctorales après examen de leur candidature. Le comité de thèse se réunit annuellement et un entretien du doctorant avec la direction est systématiquement réalisé avant réinscription. Une journée annuelle des doctorants d'IBISC avec présentation des travaux au plus tard en seconde année est organisée par le laboratoire. Les doctorants participent aux séminaires du laboratoire. L'équipement informatique de chaque doctorant, les financements d'une mission en conférence internationale et des participations aux GdR CNRS et aux écoles d'été sont assurés par la dotation d'état. La durée moyenne des thèses est de 40 mois, ce qui est tout à fait acceptable. Il existe à l'université une procédure d'Autorisation à Diriger des Thèses (ACT) pour les non HDR.



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

La stratégie fixée début 2013 fait apparaître quatre équipes et deux orientations scientifiques stratégiques, chacune déclinée en deux sous thèmes originaux et d'actualité, STIC et Vivant et Smart System. Cette architecture scientifique valable pour le quinquennal à venir fait consensus dans le laboratoire, répond à la recommandation AERES de 2009 de clarification du positionnement d'IBISC dans son projet et dans sa structure en équipe et est cohérente avec l'offre de formations du site (Masters). Elle devrait progressivement produire des effets bénéfiques. Il est cependant dommage que le dispositif ne soit pas positionné vis à vis des principales équipes internationales concurrentes.

La poursuite de la politique volontariste d'incitation à la création de nouveaux projets (financement d'ACI), par les membres nouvellement recrutés ainsi que ceux préparant leur habilitation, est un élément très positif pour impulser dynamisme et prise de risque dans le laboratoire.

Le faible nombre de personnels BIATSS, relativement au nombre d'enseignants chercheurs mais surtout des plateformes, est un réel handicap pour IBISC : 1,5 gestionnaires, 2 ingénieurs de recherche (dont un de statut précaire), 0.5 ingénieur d'études. C'est très insuffisant.

Dans son projet, IBISC fait clairement apparaître le souhait d'être associé au CNRS. Ce rattachement est motivé par les facilités offertes par le CNRS pour le développement des relations internationales, l'accueil de chercheurs temps plein, l'impact de la tutelle CNRS dans la participation aux grands projets nationaux et enfin le contexte local de la participation à l'Université de Paris-Saclay.

L'environnement d'IBISC avec la création de l'Université de Paris-Saclay toute proche et d'ambition mondiale génère des craintes bien légitimes. Cela peut être aussi une opportunité. Ce nouvel environnement aura nécessairement un impact sur IBISC. L'association, ou non, d'IBISC au CNRS sera un élément déterminant pour son avenir.

Le développement sur le site d'Evry des secteurs de la biotechnologie et de la santé, avec notamment la création d'un Centre de Recherche Clinique et Translationnelle et la présence du Genopole, est une réelle opportunité pour IBISC, particulièrement bien placé avec la thématique STIC et Santé. Il est en de même avec le secteur des transports intelligents et les compétences rassemblées par l'Université de Paris-Saclay. La stratégie d'IBISC sur ces questions se doit d'être combative et ambitieuse.

Le projet d'IBISC s'inscrit globalement dans la continuité, il est cohérent et positionné sur des thématiques d'actualité. Il a toutes les chances de produire de jolis résultats à terme.



## 4 ● Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** AROBAS

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Florence D'ALCHE BUC

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	10	10
<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>	<b>13</b>	<b>11</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	11	
Thèses soutenues	11,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	6





## • Appréciations détaillées

Comme toutes les équipes du laboratoire IBISC, l'équipe « Algorithmique, Recherche Opérationnelle, Bioinformatique et Apprentissage Statistique » (AROBAS) vient d'être créée. Elle regroupe environ 20% des membres permanents du laboratoire, provenant des anciennes équipes « Optimisation et algorithmique » (OPAL), « Apprentissage, modélisation et intégration de données pour la Biologie des Systèmes » (AMISBIO) et « Véhicules Autonomes et Systèmes COopératifs » (VASCO) et ayant des domaines d'expertise en algorithmique, en optimisation, en recherche opérationnelle, en apprentissage automatique et en bio-informatique.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique des membres de l'équipe doit être rapportée à l'ancienne structuration du laboratoire. Les thèmes de recherche sont présentés selon deux axes, Algorithmique et recherche opérationnelle d'une part, Apprentissage et bio-informatique d'autre part. Ces thématiques sont toutes d'actualité. L'équipe témoigne d'un bon niveau global de publications qui comportent un nombre significatif de revues et de conférences internationales de rang A - toutefois, les publications dans les supports les plus prestigieux ne sont pas très nombreuses. On note une certaine disparité sur la nature (conférences/revues) et le nombre de publications entre les deux axes de l'équipe, sans doute en partie liée à des traditions différentes dans les thèmes correspondants. La production logicielle de l'équipe est conséquente avec notamment, le développement d'une plateforme logicielle en bio-informatique EvryRNA, mise à la disposition de la communauté scientifique. On peut également noter que 4 membres de l'équipe bénéficient d'une PES, soit un ratio élevé de 40%.

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

Les membres de l'équipe sont impliqués dans de nombreux échanges internationaux, attestés par un nombre significatif d'invitations de chercheurs étrangers, et de séjours à l'étranger, la participation à de nombreux réseaux internationaux, dont deux réseaux d'excellence européens (implication importante dans « Pattern Analysis and Statistical Computational Learning 2 » (PASCAL2)) ainsi qu'à de nombreux comités de programme de conférences internationales et quelques comités éditoriaux. Le rayonnement des membres de l'équipe est également attesté par la participation à 7 projets ANR, dont deux coordinations, la participation à plusieurs comités d'expertise ANR, blanc et JCJC (Jeunes Chercheuses et Jeunes Chercheurs), ERC-Starting Grant (European Research Council), jury PES. Par ailleurs, cinq universitaires ont été recrutés dans la période, soit la moitié de l'équipe, tous extérieurs. L'équipe accueille actuellement 3 post-doctorants. AROBAS montre un bon niveau de rayonnement et d'attractivité.

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

Le laboratoire se décrit comme principalement orienté vers la recherche académique. C'est en particulier le cas de l'équipe AROBAS qui ne développe pas beaucoup d'interactions directes avec le monde socio-économique. Les réalisations logicielles de l'équipe sont mises à la disposition de la communauté scientifique - mais sont insuffisamment valorisées. On peut quand même noter la participation à deux projets du pôle de compétitivité System@tic. Le positionnement académique de l'équipe peut tout à fait être justifié d'un point de vue scientifique mais la plupart des thèmes traités pourraient tout aussi bien faire l'objet de collaborations industrielles. Environ 1/3 des thèses soutenues dans l'équipe ont débouché sur des contrats post-doctoraux ou des recrutements dans l'industrie ou au CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), ce qui participe à l'impact socio-économique des activités de l'équipe.

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

L'équipe regroupe des enseignants-chercheurs sur un même site du laboratoire : « l'Institut de Biologie Génétique et de Bio-Informatique » (IBGBI). Les membres de l'équipe ont pour objectif que les thèmes scientifiques qui la constituent fassent l'objet de collaborations à court terme : publications, co-encadrements et projets communs. Il est fait mention de la mise en place de séminaires alternés suivant les différents domaines de l'équipe - auxquels tous les membres participeront - et de mise en place de « Groupe de Travail d'Intérêt Commun » (GTIC). Le séminaire actuel paraît assez peu dynamique avec 3 exposés en 2012 et 3 exposés en 2013, selon le site web - il n'est d'ailleurs pas mentionné dans le rapport. Il est important que des outils soient effectivement mis en place pour accompagner la création de cette nouvelle équipe et favoriser son intégration.



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

Comme le laboratoire dans son ensemble, l'équipe AROBAS bénéficie d'un haut niveau d'encadrement doctoral avec 12 thèses soutenues et 11 en cours, pour 5 habilités. Des liens particuliers avec la Chine (un membre associé de l'équipe, ancien doctorant, est professeur dans une université chinoise), permettent à l'équipe de recruter des doctorants chinois (4 thèses en cours et 4 thèses soutenues). L'équipe comprend autant de professeurs que de maîtres de conférences, ceux-ci assurent peu d'encadrement. L'équipe accueille chaque année un nombre conséquent de stagiaires de Master ou d'écoles d'ingénieurs. Par ailleurs, l'équipe est très impliquée dans la refonte des masters liée à l'intégration de l'Université d'Evry dans le projet d'université de Paris-Saclay.

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

Le regroupement thématique proposé par l'équipe AROBAS est tout à fait fondé. En particulier, l'optimisation algorithmique et l'apprentissage automatique ont beaucoup à échanger. Le projet de l'équipe est ambitieux. Il est décrit selon 3 axes, Bioinformatique, Informatique Eco-responsable et Passage à l'échelle qui introduisent une réelle nouveauté par rapport aux thèmes traités au quadriennal précédent tout en s'appuyant sur les compétences présentes dans l'équipe. Le projet scientifique paraît très pertinent et il devrait permettre de susciter du transfert technologique et de développer des collaborations avec d'autres laboratoires.

## Conclusion

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

L'équipe AROBAS montre des compétences solides et complémentaires.

La production scientifique est bonne.

Le projet d'AROBAS pour le prochain contrat est pertinent.

L'équipe AROBAS affiche un positionnement original par rapprochement de compétences différentes : recherche opérationnelle et bio-informatique, optimisation algorithmique et apprentissage automatique.

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

Il subsiste un risque de dispersion et d'éparpillement entre trop de sujets.

L'équipe AROBAS est un peu sous-dimensionnée par rapport à l'ambition du projet.

- **Recommandations**

Il faut veiller à la cohérence de l'équipe et à l'intégration de ses différents thèmes.

La politique de publication dans les meilleures revues et conférences doit être poursuivie et renforcée.

L'équipe AROBAS doit amorcer des collaborations industrielles ou du transfert technologique, par exemple en profitant de l'appui du Genopole.

Les productions logicielles devraient être mieux valorisées afin de leur offrir une meilleure visibilité.

Il faudrait associer davantage les maîtres de conférences aux encadrements de doctorants.



**Équipe 2 :** IRA2

**Nom du responsable :** M. Malik MALLEM

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	12	14
<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)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>13</b>	<b>15</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	10	
Thèses soutenues	14,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	6	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	6



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe « Interactions, Réalité Augmentée, Robotique Ambiante » (IRA2) a une taille moyenne au sein du laboratoire. Elle résulte de la fusion des équipes « HANDicap et Santé » (HANDS) et « Réalité Augmentée et Travail Collaboratif » (RATC). Ses thématiques de recherche s'articulent autour de 3 axes : interaction en réalité mixte et travail collaboratif, réalité augmentée et robotique ambiante. La majorité de ses membres relèvent de la 61ème section à l'exception de 2 membres relevant de la 27ème. Ces proportions ne se retrouvent pas dans les thématiques, car le premier des 3 axes relève exclusivement de la 27ème et les deux autres sont à cheval entre la 27ème et la 61ème. Ceci s'explique par un glissement thématique de 4 membres de l'équipe de leur section d'origine vers la 27ème.

Les thématiques de recherche sont claires, positionnées et organisées de manière cohérente. L'équipe doit faire un effort de positionnement par rapport à l'état de l'art dans la mouvance de ses thématiques actuelles : suivi 3D robuste multicapteurs, fusion multicapteurs utilisant des objets communicants, commande référencée multicapteurs, adaptation au contexte. Les thématiques s'appuient en partie sur une longue expérience locale dans le domaine de la réalité augmentée (le laboratoire a été un pionnier national dans ce domaine) et des systèmes multiagents.

Les interactions entre les axes existent, mais surtout à l'intérieur des contours des anciennes équipes. De plus, on note plusieurs interactions transverses avec d'autres équipes du laboratoire, COSMO et SIMOB.

Concernant les publications, les membres de cette équipe sont conscients des progrès à accomplir pour augmenter le facteur d'impact moyen comme en témoigne l'analyse SWOT. En effet, pour les 2 indicateurs retenus par le laboratoire « Scientific Journal Ranking » (SJR) et « Source Normalized Impact per Paper » (SNIP), l'équipe est en dessous de la moyenne du laboratoire avec des indicateurs respectivement à 0,7 et 1,2 pour le SJR et le SNIP par rapport à une moyenne de 1,4 et 1,8. Le nombre d'articles dans des revues internationales est faible (0,37 par an et par enseignant chercheur pour la période 2008-2013) au regard du nombre moyen de permanents durant cette période (12). Ce déficit est quelque peu compensé par le nombre important d'articles de conférences internationales. Ce déséquilibre peut s'expliquer en partie par une spécificité de la communauté « réalité virtuelle » dont les publications les plus sélectives sont diffusées dans des conférences internationales avec une tête de pont qu'est « IEEE Virtual Reality ». Mais là aussi, pour les 3 axes, on regrette la trop faible occurrence des conférences de rang A.

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

L'équipe a eu une bonne implication dans des projets ANR et quelques projets européens et ses membres interviennent comme porteurs dans 2 projets ANR et 1 projet européen. Un grand nombre de ces projets ont commencé dans les années 2006 à 2008. Actuellement, la plupart sont terminés, mais de nouvelles demandes ont été déposées en collaboration avec d'autres équipes ou en mixant les axes au sein de l'équipe, ce qui est très positif.

L'équipe a accueilli 6 post-doctorants durant la période de référence, mais aucun séjour de chercheur étranger n'est mentionné. Sur ce dernier point en particulier et de manière générale sur le rayonnement à l'international, l'équipe a une marge de progression.

Les membres de l'équipe ont participé à l'organisation de la conférence « International Conference on Networking, Sensing and Control » (IEEE ICNSC 2013) qui a eu lieu à Évry. Certains membres de l'équipe participent au GdR CNRS « robotique », d'autres font partie de comités scientifiques de conférences ou de Workshops. Ils ont une activité d'expertise (évaluateur projets ANR, jury de thèse...) qu'on peut qualifier de normale.

Il faut relever qu'un brevet de l'équipe a été primé lors de la manifestation LAVAL VIRTUAL 2010 et plus récemment, un travail sur l'imitation gestuelle avec le robot NAO a obtenu le « Best student paper award » à la conférence IEEE ICNSC 2013.



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

C'est le point qui est mis en avant par l'équipe, à savoir une recherche en rapport avec les enjeux sociétaux. Dans les faits, on relève 2 brevets déposés par un membre de l'équipe et quelques logiciels intéressants mis à disposition de la communauté. Un doctorant de l'équipe est à l'origine récemment de la création d'une startup, mais on ne perçoit pas encore de relation durable et profonde avec le tissu industriel local.

Un membre de l'équipe est membre des conseils scientifiques du « Centre d'Expertise National en Robotique » (CENRob) et de « Institut Fédératif de Recherche sur les Aides Techniques pour personnes Handicapées » (IFRATH), structures visant à rassembler et créer des synergies entre chercheurs, médecins, utilisateurs et industriels dans le domaine de l'assistance à la personne. L'adossement à de telles structures est un point extrêmement stratégique pour l'axe « Robotique ambiante ».

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

On note une réelle recherche de cohérence scientifique dans cette jeune équipe avec des synergies claires entre les différents thèmes. Les problématiques abordées sont pertinentes et d'actualité.

Le budget annuel moyen de l'équipe durant la période de référence s'élève à 370 k€ avec une part provenant de contrats industriels de l'ordre de 10 %.

On perçoit encore nettement au sein d'IRA2 les contours des 2 anciennes équipes qui ont fusionné. On ne peut qu'encourager à l'amplification des initiatives naissantes visant à rapprocher l'axe « Robotique ambiante » des 2 autres.

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

Les membres de l'équipe interviennent dans 2 masters. On relève un suivi systématique du devenir des docteurs après leur thèse avec un très bon taux d'insertion dans le tissu économique du pays. Les membres de l'équipe s'impliquent dans l'organisation des formations (direction de département, responsabilité de formations, fonctions électives dans divers conseils).

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

Le projet présenté est un projet de continuité. En effet, l'équipe s'étant restructurée depuis moins d'un an, la priorité va à la consolidation de la stratégie en évitant de multiplier les risques liés à de nouvelles thématiques de rupture. Néanmoins, nous souhaitons mettre en garde l'équipe sur les risques importants de dispersion, en particulier lorsqu'il s'agit d'orienter les recherches vers le domaine déjà très encombré de la chirurgie assistée par ordinateur.

La création de l'Université Paris Saclay (UPSay) est perçue à la fois comme un risque et une opportunité. Même si le risque de marginalisation existe, les membres de l'équipe adoptent une posture proactive en prenant par exemple une part active à la réorganisation des masters. Ils ont conscience de l'existence au sein d'UPSay de synergies potentielles avec des équipes d'autres laboratoires et participent aux discussions visant à les organiser. Par exemple, la création de l'institut du mouvement peut être une excellente opportunité pour l'axe « Robotique ambiante ».



## Conclusion

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

IRA2 a une bonne implication dans des projets ANR et européens ; cette implication tend cependant à s'estomper en fin de quinquennal.

L'équipe montre une forte volonté de validation des recherches sur des démonstrateurs réalistes.

Les publications dans des conférences internationales sont très nombreuses, en partie en raison d'une spécificité de la communauté « Réalité virtuelle »

La thématique de IRA2 fait apparaître l'opportunité de développer une synergie très intéressante avec l'équipe SIMOB sur la thématique de la navigation autonome (perception multicapteurs, commande).

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

La proportion de publications en revues internationales est trop faible.

Le niveau de sélectivité des publications est en dessous du niveau de référence des domaines respectifs des 3 axes de recherche.

L'équipe IRA2 doit porter une attention particulière sur le risque de dispersion des forces de recherche sur de trop nombreuses applications.

Dans cette équipe également, il y a un manque criant de BIATSS affectés au laboratoire.

- ***Recommandations***

Le spectre des applications doit être resserré ; de plus, le comité AERES conseille à l'équipe d'être prudente avant de s'engager dans le domaine extrêmement bouché de la chirurgie assistée par ordinateur.

L'effort de recherche doit se concentrer sur les problématiques amont en parallèle avec les recherches finalisées traitées dans l'équipe.

L'équipe doit se donner les moyens d'augmenter le nombre de publications dans les médias les plus prestigieux (en particulier les revues) des communautés du CNU 27ème et 61ème sections.

Les passerelles entre les axes « interaction en réalité mixte et travail collaboratif », « réalité augmentée » et « robotique ambiante » doivent être confortées.

Il faut accroître le nombre de projets déposés à l'ANR et à l'Europe (H2020) afin de retrouver le niveau d'implication du début du quinquennal passé.

La visibilité internationale de l'équipe doit être renforcée, en particulier en augmentant les collaborations avec des chercheurs étrangers.



**Équipe 3 :** SIMOB

**Nom du responsable :** M. Jean LERBET

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	22	21
<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	2
<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>23</b>	<b>23</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	24	
Thèses soutenues	27,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	15



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifique

L'équipe « Systèmes Intelligents, Modélisation et Biologie » (SIMOB) résulte de la fusion de trois équipes de l'ancien quinquennal : « DYNamique du Microenvironnement Cellulaire » (DYNAMIC), « Traitement et Analyse des Données Incertaines et Biomédical » (TADIB) et « Véhicules Autonomes et Systèmes COopératifs » (VASCO). Elle développe des recherches en automatique, en biologie et en perception et traitement d'images avec applications aux véhicules et aux systèmes vivants (biologie expérimentale notamment).

En ce qui concerne l'automatique, les problématiques étudiées couvrent un large spectre de cette discipline : modélisation des systèmes mécaniques, analyse de stabilité des systèmes non hamiltoniens, observation, commande, planification et poursuite de trajectoire, diagnostic et commande tolérante aux défauts. L'application aux véhicules est incontestablement un point fort.

Une partie de l'équipe qui comprend un groupe de biologistes s'intéresse à l'écriture de modèles pour le vivant et à la biologie. Sur le quinquennal passé, l'équipe a développé des modèles du microenvironnement cellulaire en cancérologie. Un des résultats importants sur le plan biologique a été la mise en évidence de l'action de PAI 1 sur la voie d'activation dans des cellules issues de carcinome colorectal humain. Ces travaux ont été étendus récemment à d'autres cellules cancéreuses (carcinome mammaire). L'équipe de biologistes a su développer une collaboration fructueuse avec le « Centre de Recherche en Biochimie Macromoléculaire » (CRBM) de Montpellier.

Les interactions pluridisciplinaires entre biologistes expérimentaux, mécaniciens et automaticiens spécialistes des systèmes dynamiques sont assez peu visibles dans le laboratoire, et en particulier dans cette équipe. C'est pourtant un élément original de l'équipe qui devra être renforcé dans le prochain quinquennal.

L'équipe développe également une activité de recherche relative à l'analyse des images et des signaux avec des applications dans le domaine biomédical. Les contributions concernent les modèles pour la séparation de sources et en particulier l'apprentissage de modèles inverses, la décomposition algébrique de tableaux pour la reconnaissance de forme, l'apprentissage de modèles d'états et la biométrie. Les recherches liées à la perception sont développées dans le contexte des véhicules autonomes.

Le rapport montre clairement que l'équipe développe et adapte des méthodes de l'automatique, de la recherche opérationnelle et de la perception pour le véhicule et son environnement (véhicules particuliers, véhicules à deux roues motorisés, véhicules lourds, véhicules aériens légers (mini-drones) ou plus légers que l'air (dirigeables)). L'analyse des images et des signaux est essentiellement appliquée en ingénierie biomédicale : imageries cérébrale et cellulaire, « spike coding » pour la réparation fonctionnelle, prédiction de la correction de posture chez des enfants handicapés cérébraux. L'application aux réseaux et systèmes électriques Intelligents est forte et en phase avec les thématiques phares au niveau européen.

Sur la période, l'équipe affiche une bonne production scientifique avec 87 articles de revues à comité de lecture et 179 articles de conférences internationales.

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

Au niveau national, l'équipe affiche une très bonne activité de collaboration avec des laboratoires et des instituts de recherche. Elle participe notamment à plusieurs projets nationaux (5 projets ANR et 2 FUI). L'équipe est active au niveau du GdR CNRS « Modélisation, Analyse et Conduite des Systèmes dynamiques » (MACS) à travers notamment l'organisation d'une réunion du groupe de travail « Automatique et Automobile », la co-animation du groupe de travail « Véhicules aériens autonomes - UAV » du GdR MACS et la coresponsabilité d'un thème au sein du GdR CNRS « Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication » (STIC) Santé. Par ailleurs, l'équipe compte un membre élu de la 65ème section du CNU.

Au niveau des collaborations internationales, l'équipe est impliquée dans des partenariats Hubert Curien (PHC) franco-taiwanais (Orchid) et franco-polonais (Polonium), ce qui est très positif. Elle participe aussi à un projet ANR international avec le Canada et aux projets européens « Highly Automated Driving for intelligent transport » (HAVEiT), eFUTURE (efficient mobility) et DIGITAL OCEAN 2. Plusieurs chercheurs étrangers ont été accueillis au laboratoire et des chercheurs de l'équipe ont effectué des séjours courts à l'étranger et ont été invités dans les conférences internationales.





L'équipe est aussi impliquée dans l'organisation de colloques internationaux et en particulier dans la conférence IEEE « International Conference on Networking, Sensing and Control » (ICNSC 2013) et dans deux comités éditoriaux de revues internationales (IEEE « Transaction on Control Systems Technology » et « Transportation Research Part C »). On note également la présence de membres de l'équipe dans des comités techniques de sociétés savantes au niveau international (un comité technique IFAC et deux comités techniques de l'IEEE « Systems, Man, and Cybernetics »). L'équipe a obtenu en 2012 le Prix Rudolf Kalman de la meilleure publication attribué par l'« American Society of Mechanical Engineers » (ASME), le prix de la meilleure thèse du GdR MACS en 2009 et le prix du meilleur article dans la conférence IEEE ICNSC en 2012.

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

L'équipe affiche un partenariat intéressant avec le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) mais globalement le partenariat industriel est modeste (quelques contrats et deux conventions CIFRE).

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

L'équipe SIMOB est jeune et on ne peut qu'encourager l'animation scientifique à travers des séminaires réguliers pour favoriser l'intégration des 3 anciennes équipes.

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

L'implication dans la formation par la recherche est importante. Au niveau master, l'équipe accueille régulièrement des stagiaires (6 à 8 stages de niveau master ou école d'ingénieurs par an depuis 2010). L'encadrement doctoral a débouché sur la soutenance de 28 thèses sur la période avec un très bon placement des docteurs et une forte implication des jeunes chercheurs dans l'encadrement.

L'équipe est fortement impliquée dans la formation universitaire (direction d'UFR, de départements et prise de responsabilités dans des masters).

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

Le projet présenté traduit la volonté de consolider la stratégie de regroupement de chercheurs travaillant sur des thèmes voisins tout en assurant une certaine continuité des activités de recherche liées à l'automatique et aux véhicules. L'analyse SWOT est tout à fait réaliste. En particulier, elle mentionne la variété des thèmes de recherche comme un point positif et considère la possibilité d'amorcer une synergie entre biologie et automatique comme une opportunité. Néanmoins, la variété des sujets de recherche doit être accompagnée d'une mise en garde sur les risques de dispersion. Aussi, il n'est pas simple de voir comment les coopérations entre les biologistes et les chercheurs des autres disciplines sont promues et le projet n'est pas très précis sur cette partie. Par exemple, il pourrait aussi y avoir des liens entre le traitement d'image et la modélisation d'applications biologiques. Les thématiques interdisciplinaires (connecter « machine learning » et automatique, automatique et biologie) sont prometteuses et permettront des collaborations avec les autres équipes d'IBISC.



## Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte*

SIMOB a eu une bonne production scientifique durant la période d'évaluation. L'équipe montre une bonne participation dans les conférences internationales reconnues en automatique.

Les travaux de recherche dans le contexte des véhicules montrent un très bon équilibre, avec des démonstrateurs opérationnels et des publications dans des revues internationales de très bonne qualité.

Le projet scientifique de SIMOB est pertinent.

Au vu des premiers travaux, il y a des interactions prometteuses entre biologistes, automaticiens, mécaniciens et traiteurs de signaux.

Le positionnement interdisciplinaire de SIMOB est original : biologie, mécanique, automatique, traitement du signal et des images.

L'activité de recherche pilotée par la finalité dans les domaines de la modélisation et de la régulation du vivant, et dans les réseaux électriques et les véhicules est en phase avec les défis sociétaux affichés au plan national et européen (santé, énergie, transport).

- *Points faibles et risques liés au contexte*

Il y a un risque de dispersion des chercheurs sur de trop nombreux sujets de recherche.

La proportion de publications dans les revues phare de l'automatique et du traitement du signal et des images est trop faible.

L'activité de recherche autour des réseaux électriques (smart grids) est mise en avant par beaucoup de laboratoires. Il faudra veiller à choisir soigneusement les sujets de recherche et y mettre des moyens humains conséquents pour que SIMOB soit visible sur cette thématique.

Le nombre de collaborations avec les industriels notamment autour de la thématique véhicule est faible.

Dans cette équipe également, il y a un manque criant de BIATSS affectés au laboratoire.

### *Recommandations*

Les travaux de recherche doivent être publiés davantage dans les revues phares de l'automatique et du traitement du signal et des images.

L'effort d'intégration des trois anciennes équipes doit être poursuivi.

Il faut veiller à restreindre le spectre des sujets de recherche.

Les interactions interdisciplinaires entre biologistes expérimentaux, mécaniciens et automaticiens doivent être encore renforcées afin de valoriser le positionnement original de l'équipe.

SIMOB doit intensifier l'implication industrielle en particulier sur la thématique automatique et véhicule.

Il faut renforcer la visibilité internationale par une implication plus conséquente dans les comités de programmes des conférences internationales reconnues et par une meilleure attractivité des chercheurs au niveau international y compris doctorants et post-doctorants.

La visibilité de l'équipe doit être améliorée en publiant les résultats des projets interdisciplinaires dans les différents secteurs disciplinaires et appliqués (méthodes théoriques, applications).



**Équipe 4 :** COSMO

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Hanna KLAUDEL

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	10	9
<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>	<b>13</b>	<b>10</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	9	
Thèses soutenues	8,5	
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	7	6



## • Appréciations détaillées

L'équipe « COmmunications, Spécifications, MOdèles » (COSMO) a été créée par la fusion des équipes « Laboratoire Réseaux et Systèmes Multimédias » (LSRM) et « Langages, Interaction, Simulation » (LIS). Elle regroupe environ 20% des membres permanents du laboratoire. Ses domaines de recherches sont structurés autour de trois axes « Spécification et concurrence », « Interaction et dynamique », « Architectures et protocoles ».

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique de l'équipe est principalement constituée de publications scientifiques dans des journaux et conférences d'une part et de productions logicielles d'autre part.

Le niveau de publications est globalement bon, avec 40 articles de revue de type ACL, 65 participations à des conférences internationales, la publication d'un ouvrage et de 4 chapitres d'ouvrages sur la période. Il y a peu d'articles dans des revues ou conférences très sélectives, y compris dans la liste des cinq publications sélectionnées.

Les axes « Spécification et concurrence » et « Architectures et protocoles » sont particulièrement dynamiques.

La recherche de l'équipe est ancrée dans des domaines fondamentaux classiques de l'informatique théorique tels que les réseaux de Petri, les automates finis, la logique, les réseaux dynamiques. De nombreuses publications sont à l'interface bio-informatique et portent sur la modélisation de systèmes biologiques. Les activités de publication ne sont pas uniformément réparties.

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

Le rayonnement de l'équipe est attesté par de nombreux indicateurs positifs, avec trois recrutements sur la période (dont un candidat venant de « l'Imperial College »), la responsabilité d'un programme ANR, la participation à de nombreux comités de programme et de collaborations internationales marquées notamment par des séjours de professeurs invités.

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

L'équipe a une bonne activité de développement de logiciels et une volonté de vulgarisation et de communication des travaux.

La bibliothèque SNAKES de manipulation des réseaux de Petri est utilisée dans de nombreux laboratoires et également par la société californienne NVIDIA, sans toutefois de contrat industriel reflétant cette interaction. La plateforme JDH a été utilisée à l'occasion de plusieurs événements culturels.

L'équipe est ouverte sur le monde et sa dynamique de communication et de vulgarisation est attestée par la participation à plusieurs conférences grand-public dont une intervention dans une conférence TEDx (« Technology, Entertainment and Design »), une apparition dans un media grand public et des actions culturelle de type « fête de la science » et, plus généralement, la participation à plusieurs événements.

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

L'équipe a plusieurs collaborations avec les autres équipes du laboratoire, dont AROBAS et SIMOB. Il n'y a pas de séminaire officiel de l'équipe avec une page web dédiée et un rythme fixé. Les lourdes charges administratives des membres de l'équipe sont probablement un frein à l'organisation de tels événements.

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

L'implication dans la formation par la recherche est très forte avec de nombreux indicateurs positifs : 9 thèses et 2 HDR soutenues sur la période, de nombreux doctorants, 2 prix de thèse (prix du GDR MAGIS en 2011 ; prix STIC 2012 de la fondation EADS et 2ème prix Gilles Kahn 2012) ont été obtenus sur la période. La responsable de l'équipe COSMO est également directrice de l'école doctorale « Sciences et Ingénierie » et plusieurs membres de COSMO ont des responsabilités dans des entités de formation (département d'enseignement, Licence et Masters d'informatique).



L'équipe réussit sur deux tableaux, avec à la fois une bonne intégration des docteurs dans le secteur privé, en particulier ceux qui ont bénéficié d'une convention CIFRE, et quelques réussites académiques marquantes récompensées par des prix de thèses. Toutefois la répartition des doctorants n'est pas homogène, il serait souhaitable que tous les membres de l'équipe soient impliqués dans des co-encadrements, y compris les maîtres de conférences non-HDR.

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

Le projet est ambitieux, il manque cependant la répartition de l'équipe actuelle sur les différents thèmes. La stratégie de recrutement est opportuniste, visant à recruter les meilleurs candidats possibles et à équilibrer les trois thèmes.

Le projet de recherche de l'axe 1 « spécification et concurrence » est solide et étayé, avec des compétences avérées, des collaborations constructives (co-direction de thèse avec Valentin Goranko), une ouverture au domaine émergent des logiques modales pour les jeux et la volonté de recrutement d'un ingénieur afin de valoriser et développer l'outil logiciel SNAKES.

Le projet de recherche de l'axe 2 « interaction et dynamique » est le plus marqué bio-informatique. Il s'inscrit dans la continuité et s'appuie sur l'expérience et sur les acquis du quinquennal passé, et sur une collaboration prometteuse avec l'équipe SIMOB.

Le projet de recherche de l'axe 3 « architectures et protocoles » est fondé, bien que ce ne soit pas explicité, sur les compétences et le rayonnement d'un des membres de l'équipe. Il fait apparaître une ouverture vers le thème très actuel et porteur du « Cloud ».

### Conclusion

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

L'équipe COSMO montre de multiples collaborations avec les autres équipes d'IBISC.

L'aspect pluridisciplinaire bio-informatique est avéré.

Il y a une vraie continuité entre les recherches fondamentales et appliquées ; de plus, certains résultats fondamentaux se concrétisent par des réalisations logicielles.

L'équipe fait un effort remarquable de vulgarisation et de communication grand public.

Les docteurs de l'équipe se placent bien dans le secteur privé ; ceci est, en particulier, vrai pour les docteurs qui ont bénéficié d'une convention CIFRE.

COSMO a eu des réussites académiques marquantes reconnues par la communauté au travers plusieurs prix de thèse (GdR CNRS « Méthodes et Applications pour la Géomatique et l'Information Spatiale », fondation « European Aeronautic Defence and Space company » (EADS), prix Gilles Kahn).

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

Le niveau de sélectivité des revues et conférences où sont publiés les travaux de COSMO est trop faible.

Il y a encore peu de projets coopératifs avec les laboratoires du site de Paris Saclay.

- **Recommandations**

L'équipe COSMO doit publier davantage dans des conférences et journaux de haut niveau.

Il est important que l'équipe COSMO développe des partenariats industriels afin de valoriser ses productions logicielles.

La coopération et le montage de projets avec les laboratoires de Paris Saclay dans les thèmes phares de l'équipe doivent être amplifiés.

Il faut mettre en place une animation scientifique en organisant, par exemple, un séminaire hebdomadaire avec des orateurs externes et internes à l'équipe.



## 5 ● Déroulement de la visite

### Dates de la visite

Début : mardi 26 novembre 2013 à 8h15  
Fin : mercredi 27 novembre 2013 à 16h

### Lieux de la visite

Institution : Université d'Evry Val d'Essonne - Site Pelvoux  
Adresse : 40 rue du Pelvoux, 91020 - EVRY - COURCOURONNES (26 novembre 2013)

### Deuxième site

Institution : Université d'Evry Val d'Essonne - Bâtiment de biologie et de bioinformatique (IBGBI)  
Adresse : 23 Bd de France, 91034 - EVRY (27 novembre 2013)

### Déroulement ou programme de visite

26 novembre 2013 - Site Pelvoux

08H30 - 08h45 : Accueil du comité

08h45 - 09h15 : Réunion des membres du comité de visite (huis-clos)

09H15 - 10h15 : Présentation du bilan du laboratoire par le directeur de l'unité (public)

10H15 - 10h45 : Pause (public)

10H45 - 11h30 : Présentation de l'équipe AROBAS par son responsable (public)

11h30 - 12h00 : Réunion du comité de visite (huis-clos)

12H00 - 12h25 : Rencontre avec les enseignants-chercheurs (huis-clos)

12H25 - 14h30 : Repas en commun des membres du comité, de la direction et des responsables d'équipes du laboratoire

14H30 - 15h15 : Présentation de l'équipe IRA2 (public)

15H15 - 15h35 : Rencontre avec le personnel BIATSS (huis-clos)

15H35 - 16h00 : Pause (public)

16H00 - 16h20 : Rencontre avec les doctorants (huis-clos)

16H20 - 16h45 : Rencontre avec les représentants des Écoles Doctorales (huis-clos)

16H45 - 17h30 : Réunion du comité de visite (huis-clos)

17h30 - 20h00 : Démonstrations et Posters (public)



27 novembre 2013 - Bâtiment IBGBI

08H30 - 09h00 : Rencontre avec les représentants des tutelles (huis-clos)

09H00 - 09h45 : Présentation de l'équipe SIMOB (public)

09H45 - 10h15 : Réunion du comité de visite (huis-clos)

10h15 - 10h45 : Pause (public)

10H45 - 11h30 : Présentation de l'équipe COSMO (public)

11H30 - 12h00 : Réunion du comité de visite (huis-clos)

12h00 - 12h30 : Présentation du projet du laboratoire (public)

12H30 - 13h30 : Repas en commun des membres du comité, de la direction et des responsables d'équipes du laboratoire

13H30 - 14h00 : Entretien avec la direction (huis-clos)

14H00 - 16h00 : Réunion du comité (huis-clos)

### Points particuliers à mentionner

En raison d'un problème personnel majeur, M. Jamal DAAFOUZ n'a pas pu être présent à la visite.

Le calendrier de la première journée a été décalé d'une demi-heure à partir de 14h30 pour faire place à un entretien à huis-clos avec M. Francis QUETIER représentant du Genopole.



## 6 ● Observations générales des tutelles





Evry, le 21 Février 2014

Philippe HOUDY  
Président l'Université d'Evry Val d'Essonne

4, Boulevard François Mitterrand  
91025 Evry Cedex

à :

Didier HOUSSIN  
Président  
Agence d'Evaluation de la Recherche  
et de l'Enseignement Supérieur  
20 rue Vivienne - 75002 PARIS

**Direction de la Recherche, de la Valorisation et du Transfert**

Objet : Réponse au rapport du comité de visite du laboratoire IBISC

Monsieur le Président,

Nous avons pris connaissance avec le plus grand intérêt de votre rapport concernant le projet IBISC porté par M. Franck DELAPLACE. Nous tenons à remercier l'AERES et le comité pour l'efficacité et la qualité du travail d'analyse qui a été conduit.

Ce rapport a été transmis au directeur du laboratoire qui nous a fait part en retour de ses commentaires que vous trouverez ci-joint.

Nous espérons que ces informations vous permettront de bien finaliser l'évaluation du laboratoire.

Restant à votre disposition pour de plus amples informations, je vous prie de croire, Monsieur le Président, à l'expression de mes salutations respectueuses.

Pour le Président de l'Université  
et par délégation

**Michel GUILLARD**

M. Philippe HOUDY  
Président



Evry, le 18 février 2014

**OBJET : Réponse au rapport d'évaluation AERES du laboratoire IBISC**

Au nom du laboratoire, la direction d'IBISC tient à remercier les membres du comité pour le travail effectué lors de l'évaluation. Nous tenons aussi à exprimer que nous avons unanimement apprécié les échanges avec les membres du comité lors des journées d'évaluation.

Nous prenons en compte les recommandations faites par le comité pour le prochain contrat.



Franck DELAPLACE,



Saïd MAMMAR

Direction du laboratoire Informatique, Biologie Intégrative et Systèmes Complexes