



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

Section des unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Institut de Recherche en Communications et
Cybernétique de Nantes - IRCCyN
sous tutelle des
établissements et organismes :

Ecole Centrale de Nantes

Université de Nantes

Ecole des Mines de Nantes

CNRS

Décembre 2010



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Institut de Recherche en Communications et
Cybernétique de Nantes - IRCCyN

sous tutelle des
établissements et organismes :

Ecole Centrale de Nantes

Université de Nantes

Ecole des Mines de Nantes

CNRS

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Décembre 2010



Unité

Nom de l'unité : Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes - IRCCyN

Label demandé : UMR CNRS

N° si renouvellement : UMR 6597

Nom du directeur : M. Michel MALABRE

Membres du comité d'experts

Président :

M. Alain RICHARD, Université Henri Poincaré, Nancy

Experts :

Mme Valérie BOTTA-GENOULAZ, INSA Lyon, représentante du CNU

M. Dirk AEYELS, Ghent University, Belgique

M. Michel ALDANONDO, Ecole des Mines d'Albi

M. Philippe BIDAUD, Université Pierre et Marie Curie, Paris

M. Jean-Marie CELLIER, Université Toulouse 2 Le Mirail

M. Jean-Michel DISCHLER, Université de Strasbourg

M. Philippe FRAISSE, Université Montpellier 2

M. Jérôme MARS, Grenoble INP

M. Stephan MERZ, INRIA Nancy, représentant du CoNRS

M. Hugues MOUNIER, Université Paris-Sud Orsay

M. François VILLENEUVE, Université Joseph Fourier, Grenoble

M. Xiao-Lan XIE, Ecole des Mines de Saint-Etienne



Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Luc DUGARD

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

Mlle Isabelle QUEINNEC, CNRS Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes

M. Jean-Marc CHASSERY, CNRS Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes

M. Jacques GIRARDEAU, Université de Nantes

M. Patrick CHEDMAIL, Ecole Centrale de Nantes

M. Pierre-Yves HICHER, Ecole Centrale de Nantes

M. Jean-Michel SIWAK, Ecole des Mines de Nantes



Rapport

1. Introduction

L'Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes (IRCCyN) est une unité mixte de recherche rattachée au CNRS (INSIS en rattachement principal, INS2I et INSB en rattachement secondaire), à l'École Centrale de Nantes (ECN), à l'Université de Nantes et à l'École des Mines de Nantes (EMN). Il accueille également des enseignants-chercheurs de l'ENS Cachan Bretagne, de l'Université de Poitiers et de l'Université Rennes 2. L'unité couvre un large spectre de compétences dans les domaines de l'automatique, des systèmes mécaniques, de la robotique, de la productique, du traitement du signal et des images, du génie informatique et de la psychologie cognitive. Elle a été créée, dans son contour actuel, en 2000 et est membre de la fédération de recherche en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication AtlanSTIC, créée en 2006 avec le LINA et l'IREENA. Elle est organisée autour de douze équipes de recherche (onze dans le projet) et quatre services communs. L'unité accueille plus de 260 personnes sur 7600 m² répartis sur quatre sites : un bâtiment dédié dans le périmètre de l'ECN qui héberge un peu plus de 60% des effectifs, des locaux à l'EMN, des locaux dans deux composantes de l'Université de Nantes (Polytech et IUT).

La gouvernance actuelle de l'unité est assurée par le directeur assisté de huit chargés de mission et s'appuie sur une réunion mensuelle du conseil de laboratoire ouverte à tous les personnels de l'unité. Un directeur adjoint a pris ses fonctions au milieu de l'année 2010 et il est prévu de réunir plus régulièrement le comité des responsables d'équipes. Il est également prévu de mettre en place un comité de direction de 5 ou 6 personnes comprenant un représentant de chaque site d'implantation de l'unité. De plus, l'unité prévoit de se doter d'un comité de prospective interne et d'un conseil scientifique externe.

La visite de l'unité s'est déroulée du 30 novembre au 2 décembre 2010. Elle a débuté par une présentation du bilan et des projets de l'unité par le directeur, suivie d'une présentation du bilan et du projet de chaque équipe de recherche. Ces présentations, réparties sur les trois journées et suivies par l'ensemble du comité, ont été entrecoupées par deux temps de visite de plates-formes expérimentales et par des rencontres à huis clos avec les doctorants, les personnels chercheurs et enseignants-chercheurs, les personnels d'appui statutaires et contractuels et les représentants des établissements de rattachement de l'unité. Le comité a beaucoup apprécié la qualité des documents fournis, les compléments et les réponses apportés lors de la visite, ainsi que la très bonne organisation des journées.

- Effectifs de l'unité :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité) en incluant les enseignants-chercheurs de l'EMN du Formulaire 2.2	81	85
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	14	14
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité) hors enseignants-chercheurs de l'EMN comptabilisés en N1	5 + 14	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité) ; (entre parenthèses le nombre ETPT)	16 (13,9)	16 (14,8)
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité) en poste ou ayant été en poste à l'IRCCyN	21	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	106	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	44	40



2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

L'IRCCyN développe des recherches originales et pertinentes dans les domaines de l'automatique, des systèmes mécaniques, de la robotique, de la productique, du traitement du signal et des images, du génie informatique et de la psychologie cognitive. Des résultats marquants ont été obtenus dans ces différents domaines. La production scientifique est dans l'ensemble de très bonne qualité. L'unité fait également état d'une très bonne activité contractuelle même si celle-ci est plus particulièrement tirée par deux équipes. L'encadrement doctoral est important avec un bon placement des doctorants. L'IRCCyN dispose d'un rayonnement international avéré sur plusieurs de ses thématiques au travers de chercheurs seniors à forte visibilité internationale. L'unité est très présente sur les appels à projets régionaux, nationaux et internationaux et participe de manière notable à l'activité de plusieurs pôles de compétitivité. Le laboratoire a été lauréat national des trophées INPI de l'innovation et fait état du dépôt de plusieurs brevets et du développement de logiciels libres. Les nombreuses plates-formes expérimentales et le savoir-faire associé des équipes techniques en constituent une vraie richesse. La gouvernance de l'unité a été renforcée très récemment par la nomination d'un directeur adjoint. On notera également la volonté de créer plusieurs comités dont il convient encore de préciser les prérogatives respectives. Pour le futur, il sera essentiel de renforcer l'unité en personnels d'appui administratif et technique permanents. Il sera par ailleurs souhaitable de tendre vers un décloisonnement des activités de recherche par rapport aux établissements de rattachement de l'unité et à leurs composantes.

- Points forts et opportunités :

- Une très bonne qualité scientifique associée à une très bonne production scientifique.
- Une bonne visibilité internationale assurée par la présence de leaders scientifiques reconnus.
- Une implication locale et régionale marquée avec un rôle important dans le domaine des STIC, une bonne implication nationale dans les structures d'animation scientifique notamment via les GDR.
- Un grand nombre de plates-formes expérimentales originales avec un très fort savoir-faire des personnels techniques d'appui.
- Un fort accroissement du potentiel chercheurs et enseignants-chercheurs au cours du quadriennal.
- Une forte activité contractuelle, tirée tout particulièrement par les équipes MO2P et IVC et hétérogène selon les autres équipes.
- Une très bonne implication dans plusieurs pôles de compétitivité.
- Un bon volant de projets internationaux.
- Des dépôts de brevet impliquant quelques équipes, des opportunités existant dans d'autres équipes.
- Une bonne capacité à trouver des financements de thèse.
- Une activité soutenue de formation doctorale et un bon rythme de préparation d'HDR.
- Une implication forte des chargés de mission, appréciée des membres de l'unité, auprès d'une direction très présente sur de nombreux dossiers.
- Un rôle important dévolu au conseil de laboratoire dont le fonctionnement ouvert est apprécié.
- Une très bonne prise en compte des recommandations du rapport d'évaluation relatif au précédent quadriennal.

- Points à améliorer et risques :

- Un important déficit en personnels d'appui administratifs et techniques sur emplois stables.
- Une insuffisante mise en valeur des résultats scientifiques majeurs, liée à une présentation trop exhaustive des travaux.
- Un positionnement des équipes à mieux situer par rapport à la communauté nationale et internationale.



- Des recrutements essentiellement locaux, et parfois d'une tutelle unique, dans certaines équipes.
- Un déficit de recrutement dans certaines équipes.
- Un budget réparti et géré par les quatre établissements de rattachement avec des contraintes propres de fléchage des crédits.
- Un grand nombre d'équipes dont certaines avec des proximités thématiques.

- **Recommandations:**

- Recruter de manière prioritaire des personnels d'appui administratifs et techniques sur emplois stables ; négocier ce point plus particulièrement avec les établissements locaux. La pérennisation de l'important savoir-faire lié aux plates-formes expérimentales passe par ces recrutements de longue durée.
- Affirmer une politique scientifique prioritaire au niveau de l'unité en matière de fléchage d'emplois et renforcer la négociation de celle-ci avec les établissements de rattachement de l'unité.
- Renforcer prioritairement les équipes ADTSI, Commande, MeForBio et PsyCoTech.
- Prendre attention à bien définir les prérogatives et les complémentarités des comités créés pour soutenir la direction de l'unité.
- Réfléchir à une organisation scientifique, ou à d'autres regroupements d'équipes que ceux déjà proposés, favorisant des travaux conjoints d'équipes en proximité thématique. Accompagner ces rapprochements de moyens incitatifs.
- Envisager la mise en place d'une délégation de gestion entre établissements partenaires qui serait profitable à la politique scientifique de l'unité.
- Améliorer l'attractivité sur les emplois statutaires de certaines thématiques afin d'éviter un recrutement majoritairement endogène.
- Renforcer, lorsque cela est opportun, la prise de brevets.
- Préciser les formations, outre les masters, dans lesquelles sont fortement impliqués les membres de l'IRCCyN.

- **Données de production :**

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	82
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	3
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	$82/99$ = 83%
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	10
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	96

3 • **Appréciations détaillées :**

L'unité développe des recherches originales et pertinentes dans les domaines de l'automatique, des systèmes mécaniques, de la robotique, de la productique, du traitement du signal et des images, du génie informatique et de la psychologie cognitive. Elle occupe une place importante au niveau national.



Des résultats marquants ont été obtenus dans ces différents domaines. La production scientifique de l'unité est dans l'ensemble d'excellente qualité. Entre 2006 et 2009, l'unité a produit 330 articles dans des revues à comité de lecture, dont 300 à diffusion internationale, 133 contributions à ouvrages ainsi que 770 communications dans des conférences internationales avec actes et comité de lecture. La majorité des publications paraît dans les meilleures revues et conférences internationales des domaines couverts par l'unité. Cette production correspond à de très bons ratios de 1,2 article de revues et contributions à ouvrages/chercheur permanent/an et 1,9 conférence avec actes/chercheur permanent/an. Ces ratios passent respectivement à 2,1 et à 3,4 si l'on décompte les enseignants-chercheurs à la quotité de 50% (ETPT).

L'unité fait état d'une très bonne activité contractuelle qui représente une ressource moyenne de 3 M€/an et en croissance. Pour 10,6 M€ de budget consolidé, la part hors salaires est de 3,5 M€ répartis entre les établissements de rattachement (11%), les projets internationaux (7%), les projets nationaux (53%), les collectivités territoriales (18%), les contrats de recherche privés (9%) et les autres contrats et prestations (2%). Il faut souligner qu'une part importante des projets nationaux sont financés via les pôles de compétitivité par le FUI (35% du total) et impliquent des entreprises du secteur privé. L'activité contractuelle est toutefois hétérogène entre les équipes, les équipes MO2P et IVC contribuant tout particulièrement à cette activité avec 70% des recettes à elles deux.

L'encadrement doctoral est important avec 96 thèses soutenues lors des quatre dernières années soit environ 2,2 thèses par HDR. La durée moyenne des thèses est de 3 ans et 5 mois (la durée médiane est de 38 mois). L'enquête interne réalisée par les doctorants met en exergue la qualité et la disponibilité de l'encadrement et le bon environnement assuré par l'unité. Les docteurs se placent bien dans l'enseignement supérieur (26%) et le secteur privé (34%), dans les entreprises et les universités de leur pays d'origine (8%) pour certains docteurs d'origine étrangère ou sont en post-doctorat (20%) y compris ATER ; il reste toutefois des docteurs en situation précaire (3%) ou pour lesquels la situation actuelle n'est pas connue (8%). Les 106 thèses en cours, à la date de dépôt du dossier, sont toutes financées. Il faut souligner l'effort réalisé par l'unité pour obtenir des financements variés (34 allocations MESR, 24 financements pour étrangers, 15 contrats, 12 CIFRE, 12 organismes, 7 Région, 2 industrie).

L'IRCCyN dispose d'un rayonnement international avéré sur plusieurs de ses thématiques au travers de chercheurs seniors à forte visibilité internationale. Plusieurs récompenses sont venues distinguer les résultats obtenus lors du quadriennal : le prix Michel Montpetit de l'Académie des Sciences a été attribué à un chercheur de l'unité ; deux thèses ont été primées (prix Le Monde de la recherche universitaire, prix de thèse de l'École polytechnique de Montréal) ainsi qu'un ouvrage et treize articles ou communications dans des revues ou conférences internationales. Le laboratoire organise ou participe à l'organisation de nombreuses manifestations scientifiques, dont plus d'une dizaine de conférences. Au niveau national, des membres du laboratoire s'impliquent dans les structures d'animation scientifique de type GdR ou école d'été.

L'unité s'est montrée attractive en recrutant 3 CR CNRS, 3 Professeurs venant de l'extérieur et un candidat étranger sur une chaire régionale. Le recrutement au niveau MCF ou MA (EMN) est équilibré entre recrutements externes et locaux : certaines équipes, au recrutement essentiellement local, se doivent d'attirer de bonnes candidatures externes. L'unité accueille également une quinzaine de post-doctorants et ATER par an. Ce nombre est en augmentation régulière.

L'unité est très présente sur les appels à projets (ANR, Région, CPER, PEPS, PCRD) et participe de manière notable à l'activité des pôles de compétitivité à travers de nombreux projets de type ANR ou FUI : le laboratoire est directement représenté dans la gouvernance de trois pôles (Images et Réseaux, EMC2, iDforCAR) et sept autres pôles ont labélisé des projets. Au niveau international, l'IRCCyN est ou a été impliqué dans une dizaine de projets européens et a participé à deux réseaux d'excellence. Des actions de coopération bilatérale existent avec plus d'une quinzaine d'équipes et il faut souligner l'implication de l'IRCCyN dans une unité mixte internationale franco-mexicaine (LAFMIA) dès sa création.

En termes de valorisation, le laboratoire a été lauréat national 2009 des trophées INPI de l'innovation et fait état du dépôt de 19 brevets. Plusieurs logiciels libres ont été développés, dont certains sont utilisés par la communauté de recherche et valorisés dans des collaborations industrielles. L'unité dispose de nombreuses et remarquables plates-formes expérimentales et a continué de développer son savoir-faire en conception expérimentale. Le déficit en personnel pérenne d'appui technique, pallié par des recrutements CDD ou par l'externalisation de certaines réalisations, fragilise toutefois l'évolution de cet important patrimoine.



Dans l'organisation actuelle de l'unité, le rôle des chargés de mission est particulièrement bien apprécié en interne car ils apportent un soutien précieux à la direction, très présente sur les nombreux dossiers impliquant l'unité. Ce soutien vient par ailleurs d'être conforté par la nomination d'un directeur adjoint. La taille de l'unité et son volume d'activités nécessiteraient également la présence d'un secrétaire général. Il est prévu de conforter la gouvernance de l'unité par la création de plusieurs comités. Cette nouvelle gouvernance apparaît assez complexe avec deux comités externes, trois comités internes et le conseil de laboratoire, et comporte des risques liés aux rôles attribués à chaque instance : les complémentarités et les prérogatives de ces comités restent à affiner, notamment entre comité de direction et comité des responsables d'équipe. Les soutiens actuels à la prise de risques n'apparaissent pas clairement et le futur comité de prospective aura pour mission de proposer les moyens d'accompagnement nécessaires à l'émergence de nouveaux projets.

La politique scientifique de l'unité, qui se traduit notamment par l'affichage des profils de recherche ouverts au recrutement par les établissements partenaires, est à mieux affirmer au niveau du comité d'orientation et de surveillance : la prégnance des composantes d'enseignement sur ces profils a été fortement ressentie et est vécue comme telle par de nombreux intervenants de l'unité. Le laboratoire gagnerait en degrés de liberté pour sa politique scientifique si un décloisonnement, qui semble possible par des réflexions conjointes laboratoire - établissements et la mise en place d'une politique d'échanges, s'opérait.

Les journées scientifiques délocalisées sont fort appréciées par tous les personnels et méritent d'être poursuivies. Un effort est à faire pour mieux faire percevoir les objectifs de l'unité aux doctorants, notamment au travers de rencontres avec la direction (journée d'accueil à mettre en place) ou l'ensemble de l'unité lors des journées scientifiques. Une systématisation des présentations de l'avancement des travaux des doctorants, lors des séminaires d'équipe, est à mettre en place.

Les membres de l'unité sont impliqués dans de nombreuses formations d'ingénieurs (ECN, EMN, Polytech) et de techniciens (IUT) ; les principales responsabilités exercées mériteraient d'être précisées dans la présentation générale de l'unité où l'accent n'est mis que sur la formation à et par la recherche : participation à 3 Masters, à 2 Masters Erasmus Mundus et à 3 écoles doctorales.

L'IRCCyN joue un rôle structurant fort en région, comme le montrent une participation marquée aux projets et aux pôles de compétitivité régionaux et les nombreuses collaborations de recherche avec d'autres laboratoires à Nantes, Angers ou Rennes. Le laboratoire est très actif au sein des projets de la fédération de recherche AtlanSTIC et est impliqué dans l'Institut de Recherche en Sciences et Techniques de la Ville, sans que cette dernière implication soit plus mise en exergue.

L'unité et ses équipes se sont appuyées sur une analyse stratégique pour construire le projet scientifique. Des reconfigurations d'équipes sont proposées ; les membres de trois équipes figurant au bilan se redéploient sur de nouvelles équipes : l'équipe IVGI (Ingénierie Virtuelle pour le Génie Industriel) et une partie de l'équipe MCM (Méthodes de Conception en Mécanique) forment la nouvelle équipe IS3P (Ingénierie des Systèmes, Produits, Performances, Perceptions), l'autre partie de MCM rejoint l'équipe Robotique, une partie de l'équipe MOVES (Modélisation et Vérification des Systèmes embarqués) rejoint STR (Systèmes Temps Réel) et l'autre partie crée la nouvelle équipe MeForBio (Méthodes Formelles pour la Bio-informatique). Ces reconfigurations, pilotées par la direction de l'unité, apparaissent tout à fait pertinentes même si il faut souligner une prise de risque pour l'équipe MeForBio constituée au départ de seulement deux permanents. L'abandon d'une structuration par axes thématiques, qui n'a visiblement pas fonctionné sous la forme envisagée au cours du quadriennal sortant, ne semble pas opportun : les proximités thématiques de certaines équipes mériteraient des réflexions et des travaux scientifiques conjoints voire d'autres regroupements que ceux déjà proposés.

Les équipes sont soutenues par l'attribution d'une quote-part du soutien de base en provenance des tutelles (60% du montant réparti au prorata de l'effectif des équipes) et par l'affectation d'emplois statutaires : la plupart des équipes ont ainsi vu leur effectif augmenter en cours de quadriennal hormis les équipes Commande et ADTS (Analyse et Décision en Traitement du Signal et de l'Image), qui méritent pourtant d'être soutenues au vu de la très bonne qualité de leur activité scientifique. Le financement contractuel, qui représente presque 90% des ressources hors salaires statutaires, bénéficie directement aux équipes qui opèrent les projets et permet notamment le financement de nombreux supports contractuels (doctorants, post-doc, personnels d'appui) nécessaires à la bonne conduite de ces projets.

La présentation du projet scientifique de l'unité, lors de la visite, a été fortement marquée par les réponses aux appels à projets du programme investissements d'avenir. L'unité s'est fortement mobilisée autour



d'un projet LabEx « Manufacturing, Mechanics and Cybernetics » et a contribué à deux projets EquipEx (dont un projet national en robotique) et à deux projets d'IRT. L'originalité du positionnement de l'IRCCyN, dont le cœur des recherches relève des STIC, est liée aux fortes interactions avec la mécanique et la psychologie cognitive, avec la présence d'acteurs de ces domaines en son sein et l'existence de projets interdisciplinaires porteurs.

4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

- Analyse et Commande des Systèmes à Evénements Discret - M. Jean-Jacques LOISEAU

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	7	7
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité) (entre parenthèses le nombre ETPT, 1 chercheur CNRS partagé sur 2 équipes)	1 (0,5)	1 (0,5)
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	3	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	7	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	2

Les recherches de l'équipe ACSED portent sur l'étude des systèmes à événements discrets (SED) en vue de la conception et de la commande des systèmes complexes et plus précisément des systèmes de production automatisés. 7 thèses ont été soutenues sur le quadriennal passé, 7 thèses étaient en cours à la date de dépôt du dossier, il n'y a pas eu de soutenance d'HDR. L'équipe a produit 20 articles de revues (dont 16 à diffusion internationale) et 6 chapitres d'ouvrages (dont 2 LNCIS), soit un ratio de 1,3 article/ETPT/an, 65 articles de conférences (dont 58 dans des conférences internationales) et a participé à l'édition de 3 ouvrages. Le montant annuel moyen des contrats est de l'ordre de 40 k€ (soit 178 k€ sur la période évaluée).

Ces recherches se déclinent en 4 thèmes :

1- modélisation et commande des SED qui exploite l'algèbre (max, +) et les modèles des réseaux de Petri sans conflits (graphes d'événements discrets et continus). Trois problématiques sont considérées : commande des systèmes soumis à contraintes de temps, analyse d'invariance positive des systèmes max-plus, exclusion mutuelle ;

2- modélisation et commande des systèmes hybrides avec une représentation continue ou une approche polynomiale. La réalisation et la stabilisation des systèmes à retard de type neutre sont aussi abordés ;

3- pilotage réactif d'ateliers automatisés à l'aide des langages formels avec l'approche de Ramadge-Wonham, des systèmes holoniques, et de la simulation. Les deux premiers axes s'appuient principalement sur des modèles d'automates et des techniques de synthèse de commande. Les deux derniers axes s'appuient sur la simulation pour développer des approches des systèmes holoniques dans le cadre des systèmes pilotés par le produit et un observateur des systèmes de production. Un travail de calibration de microscope, cité ici, ajoute la confusion sur le contour du thème ;



4- ordonnancements réactifs et dynamiques comportant trois volets : (i) le développement d'un simulateur pour l'aide à la décision dans le pilotage d'une ligne de traitement de surface, développement dans le cadre des contrats avec Airbus ; (ii) l'ordonnancement sous incertitudes par ordonnancement de groupe et ordonnancement dynamique ; (iii) la coopération homme-machine pour le ré-ordonnancement.

Le bilan de publication de l'équipe est globalement acceptable mais doit être amélioré de manière significative : il est déséquilibré car il n'y a pas assez de publications dans les meilleures revues scientifiques et inégal entre les membres de l'équipe avec plusieurs non-productifs selon les critères de l'AERES. Le bilan des publications dans des revues des thèmes 3-4 est faible avec une période creuse en 2006-2007. Les relations contractuelles concernent essentiellement les thèmes 3-4 avec une relation forte avec l'industrie aéronautique (Airbus, Aerolia).

En termes de rayonnement, un membre de l'équipe assure des responsabilités éditoriales dans des revues internationales en automatique et un « best industrial paper prize » a été obtenu à la conférence IFAC INCOM 2006. Les trois recrutements durant le quadriennal sont francophones dont un ancien doctorant de l'équipe. Les doctorants en cours sont essentiellement issus des masters nantais. Les financements externes sont essentiellement locaux (région, industries locales). Au niveau international, l'équipe collabore avec des laboratoires étrangers (Brésil, Colombie, Algérie) à travers des thèses co-encadrées et des stages de longue durée. Au niveau national, l'équipe collabore de manière forte avec le LISA à Angers, le Lab-STIC à Lorient et le CRAN à Nancy. Elle participe activement au GDR MACS (animation JD-MACS, animation des groupes de travail de ce GDR). Cependant, l'équipe est absente des programmes de recherche nationaux et internationaux (ANR, Europe, ...). La valorisation est correcte, avec plusieurs contrats industriels concernant les travaux de recherche des thèmes 3-4.

Le projet scientifique est dans la continuité du bilan et se décline en quatre thèmes.

1- Supervision d'ateliers et systèmes de transitique automatisés. Ce thème porte essentiellement d'un côté sur la génération automatique de simulateurs et de systèmes de supervision, et de l'autre sur le développement de l'approche holonique. Par contre, on voit mal la motivation réelle de poursuivre l'étude des systèmes automatisés de stockage-déstockage, basée entièrement sur une collaboration avec l'Algérie sans véritable demande industrielle.

2- Aide à la décision avec l'objectif d'intégrer l'opérateur humain dans le pilotage des systèmes de production.

3- Systèmes fortement contraints sur la synthèse de commande des systèmes à événements discrets avec contraintes temporelles et de contraintes de ressources partagées. Comme dans le bilan, on s'appuie sur le formalisme (max, +) et les automates.

4- Systèmes hybrides avec les concepts de représentation continue, de représentation polynomiale et des systèmes à retards.

Comme dans le bilan, le projet de recherche est fait de deux parties relativement indépendantes : l'étude théorique des systèmes à événements discrets et hybrides, et le pilotage des systèmes de production. La première s'appuie sur les compétences fortes de l'IRCCyN en automatique avec une prise de risque mesurée. Sur le pilotage des systèmes de production, l'intégration de l'opérateur humain dans l'ordonnancement (en collaboration avec l'équipe PsyCoTec) et l'étude des systèmes pilotés par le produit sont intéressants et originaux. Cependant, il faut veiller à dégager des véritables problématiques de recherche.

▪ Avis global sur l'équipe :

Les activités de recherche s'organisent en deux parties relativement indépendantes : (i) étude théorique des systèmes à événements discrets et hybrides, et (ii) le pilotage des systèmes de production. Le bilan de publications de la première partie est bon et l'axe de l'étude des systèmes fortement contraints est intéressant. La deuxième partie s'appuie sur une relation industrielle forte et a fait émerger de nouvelles thématiques de recherche comme les systèmes pilotés par le produit et l'approche holonique. L'équipe est active sur la scène nationale.



▪ **Points forts et opportunités :**

- Compétences fortes et reconnues en théorie de la commande et en simulation.
- Effectif plutôt important (1 DR-CNRS et 8 EC).
- De véritables collaborations avec des laboratoires nationaux.

▪ **Points à améliorer et risques :**

- Le taux de publications doit être amélioré et un effort doit être fait pour publier dans les meilleures revues pertinentes.
- Une véritable stratégie d'équipe est nécessaire afin de créer une masse critique autour des thématiques importantes (systèmes fortement contraints, systèmes pilotés par le produit, intégration de l'opérateur humain).
- La participation aux programmes de recherche nationaux et internationaux est à renforcer.

▪ **Recommandations :**

- Recentrer les recherches théoriques des systèmes à événements discrets et hybrides sur les grandes problématiques avec des enjeux industriels importants.
- Identifier et recentrer les efforts sur des problèmes durs en pilotage des systèmes de production.
- Cibler les publications dans des revues internationales, en particulier les meilleures revues du domaine.
- Etre vigilant sur l'intégration des enseignants-chercheurs dans les projets de recherche de l'équipe et dans la stratégie de développement de l'équipe, ceci est particulièrement important pour les nouveaux recrutés.
- Réfléchir à une stratégie d'interaction et d'éventuelle restructuration avec les équipes thématiquement proches (« Commande » pour les systèmes hybrides et SLP (Systèmes Logistiques et de Production) pour l'ordonnancement réactif et dynamique).

• **Analyse et Décision en Traitement du Signal et de l'Image - M. Jérôme IDIER**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	3	3
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	1	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	7	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	1



L'équipe ADTSI mène une activité de recherche dans le domaine du traitement statistique du signal et de l'image. Les méthodes développées ont pour objectif d'extraire des informations pertinentes à partir de données issues d'une variété de modalités de mesure et de types de capteurs. Les thèmes développés sont : problèmes inverses, représentations adaptées décision et optimisation et simulation bayésienne. Ces recherches permettent de proposer des solutions qui répondent à des besoins méthodologiques dans les grands domaines d'applications à fort impact sur notre futur (contrôle non destructif, interfaces cerveau-ordinateur, imagerie médicale et satellitaire, traitement de signaux biomédicaux).

Cinq thèses ont été soutenues sur le quadriennal passé, huit thèses financées par des sources variées (MESR, Région, DGA, CIFRE) étaient en cours à la date de dépôt du dossier. L'équipe a produit 1 ouvrage, 34 articles de revues (dont 33 à diffusion internationale) et 4 chapitres d'ouvrages soit un ratio de 3,2 articles/ETPT/an, 54 articles de conférences (dont 48 dans des conférences internationales), 1 brevet. L'équipe fait état d'une bonne activité contractuelle et partenariale régionale et nationale, le montant annuel moyen des contrats étant de 77 k€.

L'équipe ADTSI diffuse ses travaux dans des revues scientifiques d'excellent niveau aussi bien dans les domaines théoriques qu'applicatifs. L'excellence et l'originalité se traduit à la fois par une qualité et une quantité appréciable de cette production scientifique. Le nombre de thèses encadrées et soutenues également très important montre le dynamisme de l'équipe (thèses CIFRE, région et MESR). L'équipe a su réagir à la recommandation faite lors de la dernière évaluation sur son activité vis à vis du monde industriel et a construit un réseau de partenaires industriels fiables et pérennes.

L'activité et le rayonnement de l'équipe ADTSI s'est concrétisée par deux prix au cours du quadriennal : le Prix Nightingale du meilleur article 2006 publié dans la revue Medical And Biological Engineering and Computing et le prix de la meilleure thèse du Département de génie électrique de l'Ecole Polytechnique de Montréal (EPM) en 2008. Des membres de l'équipe sont très bien reconnus dans la communauté signal et image, nationale et internationale. L'attractivité de cette équipe, qui a su attirer de très bons chercheurs ainsi que des financements extérieurs, contribue à la renommée de l'IRCCyN dans le domaine du signal et de l'inversion. Les collaborations nationales de l'équipe sont de grande qualité et se recensent dans les meilleurs laboratoires français du domaine. Des collaborations pérennes avec l'université d'Aalborg et l'EPM existent et donnent lieu à de nombreux articles et thèses communes. La valorisation des recherches n'est pas encore un point fort de l'équipe mais de réels progrès ont été faits et l'effort mérite d'être soutenu.

Le projet de l'équipe ADTSI est parfaitement calibré et s'appuie sur les forces vives de l'équipe. Les objectifs scientifiques sont clairement exposés et se concentrent sur une recherche méthodologique de pointe, innovante et active qui s'appuiera sur 3 domaines d'application qui impacteront notre futur : l'imagerie hyperspectrale, l'interface cerveau machine et le contrôle non destructif sans oublier le cœur des compétences de l'équipe (aspects algorithmiques et inversion bayésienne notamment). Le projet présenté prend très bien en compte l'existant (très faible nombre de permanents) et se projette résolument vers l'avenir malgré ce handicap.

▪ Avis global sur l'équipe :

L'équipe ADTSI développe une activité de recherche originale et elle est très dynamique sur le plan de la qualité scientifique et de la formation à la recherche malgré le faible nombre de permanents. Cette équipe en construction lors du dernier quadriennal est en plein essor. Elle a montré sa capacité à développer une recherche à la fois théorique et applicative avec des contrats industriels.

▪ Points forts et opportunités :

- Production scientifique d'excellence (en nombre, en qualité, en reconnaissance).
- Collaborations nationales, internationales variées et soutenues.
- Reconnaissance nationale et internationale (prix, implication dans les GDR et écoles thématiques).
- Bonne activité contractuelle et partenariale, régionale et national.
- Attractivité et excellence dans la formation à la recherche (thèses théoriques et applicatives, financements variés).
- Projet scientifique de grande qualité qui s'appuie sur les fondamentaux de l'équipe.
- Ouverture (dans les domaines d'application nouveaux) et réactivité scientifique.



- Domaine d'expertise en signal et image très clairement souligné et nécessaire à plusieurs équipes de l'IRCCyN.

▪ Points à améliorer et risques :

- L'équipe, qui a perdu un emploi sur la période, est fragilisée par le faible nombre de permanents. Les réponses aux sollicitations locales (thème régional du contrôle non destructif), nationales (ANR, etc.) et internationales (pérennisation avec l'EPM et l'université d'Aalborg par exemple) et l'ambition scientifique ne pourront plus être assurées par les permanents restants après les départs en retraite prévisibles.
- Les sollicitations multiples (au sein de l'IRCCyN, de la région ou au niveau national) sont susceptibles de disperser les objectifs de l'équipe.
- Une valorisation sous forme de brevets est à envisager.

▪ Recommandations :

- L'équipe doit être soutenue par de nouveaux recrutements et par la compensation, voire l'anticipation, des départs prévus car la masse critique pour une pérennisation de son activité scientifique n'est pas atteinte. Ce renforcement doit permettre de répondre aux nombreuses sollicitations scientifiques de premier plan déjà signalées.
- L'IRCCyN doit s'appuyer sur cette équipe pour devenir le pôle attracteur en traitement du signal et des images de la région et défendre la singularité et la complémentarité « signal » dans un environnement « automatique ».
- Poursuivre les efforts engagés et favoriser la promotion des MCF (par un passage par une HDR).
- Accompagner le thème décision par apprentissage en moyens.
- S'appuyer sur les fondamentaux de l'équipe pour éviter le risque de dispersion des efforts.
- S'appuyer sur la dynamique et la qualité de la recherche scientifique de l'équipe pour susciter une forte émulation en son sein.

• Commande - M. Claude MOOG

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2,5	2,5
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	5	4
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0,4	0,4
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0,4	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	13,1	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	7



L'équipe commande effectue ses recherches dans les domaines suivants :

- les systèmes linéaires, avec des travaux sur les propriétés structurelles, les systèmes Linéaires à Paramètres Variants (LPV), la commande robuste et résiliente ;
- les systèmes non linéaires, avec des travaux sur la structure et la stabilisation, la commande robuste, les observateurs, les systèmes chaotiques ;
- les systèmes à retards, avec des travaux sur les systèmes linéaires, la commande prédictive, l'analyse et la commande des systèmes non linéaires ;
- la commande des systèmes mécatroniques, avec des travaux sur la commande des actionneurs électriques, la commande des actionneurs électropneumatiques, l'automobile et la mobilité durable, le réseau électrique à bord d'un navire, la robotique à pattes, la robotique volante ;
- l'application à l'homme et au vivant, avec des travaux sur la dynamique du VIH, la commande des muscles virtuels, la modélisation conducteur et le contrôle latéral partagé.

Dans l'équipe, 16 thèses ont été soutenues, 16 thèses sont en cours, dont 4 à 50% avec une autre équipe et 3 en cotutelle, 1 HdR a été soutenue. L'équipe a produit 1 ouvrage, 65 articles de revue à comité de lecture et à diffusion internationale et 11 chapitres d'ouvrages soit un ratio de 2,3 articles/ETPT/an, 159 articles de conférences, 4 brevets et a participé à l'édition de 2 ouvrages. L'équipe fait état d'une assez bonne activité contractuelle et partenariale, le montant annuel moyen des contrats étant de 146 k€.

La quantité des publications est en moyenne très bonne, avec une assez grande disparité au sein de l'équipe. Certains membres de l'équipe doivent réorienter leurs efforts de publications vers les revues plutôt que vers les conférences. La qualité des revues est très bonne, avec 25 articles dans les revues de premier plan du domaine (IEEE TAC, IJC, Siam J. Contr., Automatica, Syst. & Contr. Let.) sur les 65 publications de l'équipe. L'équipe a un impact important dans la production scientifique de l'IRCCyN et affiche de très bons indicateurs bibliométriques.

Au plan international, plusieurs membres de l'équipe sont éditeurs associés de revues, un membre est Fellow IEEE, plusieurs membres font partie de comités techniques de l'IFAC ou de l'IEEE, plusieurs membres ont été président ou coprésident des comités de programme de IFAC TDS 2007 et IFAC TDS 2010. On dénombre également diverses responsabilités au plan national : CNU, comité de direction du GDR 727 MACS, coprésidence du comité de programme des JDMACS 2009 Angers. Le directeur de l'IRCCyN, un directeur adjoint de l'ED STIM, le directeur adjoint de la fédération AtlanStic (FR CNRS 2819) sont membres de l'équipe Commande.

Les relations contractuelles sont assez bonnes, mais pas très élevées, tout comme le nombre de projets, relativement à la notoriété de l'équipe. Il est cependant à noter que deux membres occupent de lourdes charges administratives. On compte 2 contrats industriels, 5 thèses CIFRE, 1 financement DGA et un financement AtlanSTIC. De solides et pérennes collaborations existent avec le Mexique et les programmes internationaux sont actifs et solides. On compte 3 actions intégrées PHC, 1 projet MENESR Mae Protea, 1 projet ECOS Nord Mexique et un laboratoire international du CNRS (UMI) Franco Mexicain. Sur le plan national, on dénombre 1 projet ANR Prédit (VTT), 1 projet région (PERLE) et 4 projets PEPS CNRS. Le nombre de projets PEPS est très satisfaisant, celui des projets ANR et européens n'est pas à la hauteur du niveau de l'équipe. Il faut également souligner le dépôt de 4 brevets sur la période.

Un projet à moyen/long terme est proposé, avec la mise en exergue de trois thèmes : l'étude des systèmes linéaires à commutation, l'étude de systèmes à actionnement sporadique et l'analyse des systèmes non linéaires à retards utilisant des outils de géométrie différentielle. Les deux premiers thèmes pourraient avantageusement être insérés dans un projet plus vaste autour des systèmes embarqués ; ceci permettrait en outre de resserrer et/ou tisser des liens avec l'équipe temps réel (ce point est d'ailleurs évoqué dans le thème commande robuste du projet). Il serait également intéressant et porteur de relier les perspectives sur les modes glissants à celui, juste évoqué, des systèmes embarqués. Il y a une prise de risque certaine, notamment par le fait que les thèmes mis en avant sont très spécifiques. Une mise en perspective plus large, impliquant plus de thèmes de l'équipe, tel celui suggéré ci-dessus, permettrait d'atténuer ce risque.



▪ Avis global sur l'équipe

L'équipe est en majorité dynamique avec des thèmes de recherche visibles nationalement et internationalement. Elle mène de longue date des recherches très visibles sur les propriétés structurelles des systèmes linéaires d'une part (découplage, rejet de perturbation) et non linéaires d'autre part (conditions de linéarisation par bouclage). Des recherches originales et notables, visibles nationalement et internationalement, sont effectuées sur les modes glissants et sur les systèmes à retards, d'un point de vue conceptuel, et sur les systèmes électromécaniques et de transport d'un point de vue applicatif.

▪ Points forts et opportunités

- L'équipe dispose d'un fort noyau méthodologique, visible internationalement, autour des systèmes linéaires, des systèmes à retards, des propriétés structurelles des systèmes non linéaires et de la synthèse par modes glissants.
- Une activité applicative de haut niveau est exercée en électromécanique et dans le domaine des transports.
- Le niveau et l'impact des publications sont très bons en moyenne.
- L'équipe a une activité éditoriale importante.

▪ Points à améliorer et risques

- Il y a une forte hétérogénéité des publications entre les membres de l'équipe, plusieurs membres ayant une production insuffisante en articles de revue.
- A part les projets PEPS, on dénombre peu de projets nationaux, de type ANR, bien qu'il faille veiller à ce que le temps passé à élaborer des propositions de projets et à les gérer, ne grève pas le temps nécessaire à une recherche amont de qualité.
- Les thèmes de recherche sont un peu trop dispersés par rapport à l'effectif de l'équipe.

▪ Recommandations

- Il faut continuer à cibler les revues internationales de premier plan.
- Une réflexion sur une réduction des thèmes de recherche paraît opportune, en particulier vu les charges administratives de divers permanents. En revanche, certains thèmes, en rupture nette avec la continuité des travaux en cours, en particulier sur le plan conceptuel, pourraient être développés avec profit.
- Les relations contractuelles sont assez bonnes, mais faibles relativement à la visibilité de l'équipe. Des actions à long terme avec des partenaires industriels, tel qu'il a été recommandé lors de la précédente expertise, devraient être développées.
- Le nombre de projets PEPS est très satisfaisant, celui de projets ANR et européens n'est pas à la hauteur du niveau de l'équipe. La recommandation faite lors des deux précédentes expertises se réitère donc ici, en veillant à ce que cela n'hypothèque pas l'activité de recherche fondamentale, et ce d'autant plus que deux membres occupent de lourdes charges administratives.
- L'attractivité au niveau des recrutements de chercheurs et enseignants-chercheurs pourrait être améliorée, bien que cette tâche soit notoirement difficile. L'équipe est à soutenir par le recrutement de nouveaux chercheurs ou enseignants-chercheurs.



- Image Vidéo Communication – M. Patrick LE CALLET

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	8	9
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	1	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0,5	0,5
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	7	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	12	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	3

L'équipe Image Vidéo Communication (IVC) développe une recherche de qualité en perception, communication, représentation des images et des vidéos, modèles psycho-visuels et géométrie discrète avec des retombées notables sur l'évaluation de la qualité en transmission, codage et compression.

Sur le dernier quadriennal, l'équipe est composée de 10 permanents (9 EC dont 3 PR, 1 IR) associés à de nombreux doctorants, ingénieurs et post-doctorants sous contrat (17 post-doc pour un équivalent de 3 hommes année). Douze thèses et une HDR ont été soutenues, douze thèses étaient en cours à la date de dépôt du dossier. L'équipe a produit 5 ouvrages, 28 articles de revues (dont 23 à diffusion internationale dans des revues de référence), 1 ouvrage et 13 chapitres d'ouvrages (soit un ratio de 2,3 articles/ETPT/an), 155 articles de conférences (dont 120 dans des conférences internationales). Un des faits remarquable de cette équipe est d'avoir établi 12 brevets (ce qui représente presque 50% des chiffres du laboratoire) en liaison avec 4 plates-formes techniques reconnues. L'activité contractuelle et partenariale y est excellente avec 3,6 millions d'euros sur le quadriennal (Europe : 1150 k€, ANR : 800 k€, FUI : 820 k€, OSEO 490 k€, Région 390 k€).

La recherche de l'équipe IVC est de très bonne qualité, originale et l'impact des résultats mérite d'être souligné. Les recherches menées sont d'un très bon niveau international amenant une certaine visibilité internationale qui devrait être un atout pour le laboratoire. Par rapport à l'ancien quadriennal, de véritables efforts ont été faits pour améliorer le niveau de publication de rang A. L'activité contractuelle très importante aux niveaux national et international permet une excellente valorisation scientifique. Les 4 plates-formes de développement d'excellente qualité sont un atout majeur pour l'IRCCYN. L'essaimage de start-up développé par cette équipe est à souligner. En ce qui concerne le thème « reconnaissance de documents écrits », de réels efforts ont été faits au cours de ce quadriennal pour pérenniser et affirmer la collaboration avec le LINA.

L'expertise de cette équipe est très bien reconnue. Ceci est quantifié par un grand nombre de collaborations nationales et internationales (revues et séjour, participations à des IPC et présidence pour deux conférences internationales). Les financements sont extrêmement importants et permettent d'accueillir les meilleurs post-doctorants dans le domaine. L'équipe IVC est une entité forte de l'IRCCYN, très bien implantée dans le contexte local et régional.

Le projet scientifique proposé par l'équipe IVC s'appuie sur de très bons indicateurs dans tous les critères d'évaluation proposés. Les actions et les thèmes du projet scientifique sont toujours très bien positionnés dans la culture signal-image et intègrent les trois pôles historiques de l'équipe à savoir « perception, communication et représentation ». Cette stratégie scientifique s'appuie sur une culture forte de projets importants, à court, moyen terme et plus ou moins long terme (PERSEE avec la représentation perceptuelle 3D, projet Départ, etc.) Une ouverture intéressante à soutenir est faite autour de l'interaction multimodale et ce, en liaison avec d'autres équipes du laboratoire.



▪ Avis global sur l'équipe :

L'équipe propose une recherche de très bonne qualité. Sa visibilité est excellente. Elle a fait des efforts importants de diffusion dans des revues internationales lors du dernier quadriennal. Cet effort doit être soutenu. Le dynamisme de l'équipe a été notamment entretenu par une augmentation sensible de personnels non statutaires (doctorants, post-doctorants et même gestionnaire). Cet équilibre est pour l'instant cohérent mais la pérennisation des activités de recherche pourrait être mise en danger par le manque d'encadrement permanent (chercheur, enseignant-chercheur et ITA notamment en gestion). L'activité scientifique de cette équipe devrait être soutenue par un plus grand nombre de HDR lors du prochain quadriennal.

▪ Points forts et opportunités :

- Le niveau scientifique global de l'équipe est très bon à excellent.
- Le nombre de publications est en progrès car un effort a été fait pour augmenter la production scientifique globale.
- L'équipe développe de nombreuses relations internationales.
- Elle a une excellente activité contractuelle (nombreux contrats) liée à des plates-formes performantes.
- La valorisation de l'activité est excellente en ce qui concerne le transfert de technologies.
- Les thèmes de recherches sont cohérents.

▪ Points à améliorer et risques :

- Si l'attractivité internationale est soutenue, le rayonnement scientifique international est à renforcer pour prendre une position plus affirmée de leadership (editorial boards de revues de rang A ou invitations à des conférences internationales).
- L'activité étant surtout contractuelle, elle est donc peut être moins orientée « grands défis ».
- Les objectifs à long terme et les grands défis scientifiques à relever pourraient être clarifiés pour consolider le socle scientifique sur lequel s'appuie l'équipe. Du fait de la forte « contractualisation » des projets et personnels, il y a un risque de mettre en péril la pérennité des activités sur le long terme.

▪ Recommandations :

- Poursuivre l'effort de publication dans les meilleures revues internationales pour être en capacité de devenir leader international.
- S'appuyer sur des grands défis technologiques.
- Affiner le positionnement de l'axe interaction multimodale.
- Eviter d'élargir trop le spectre des activités car il pourrait y avoir un risque de dissipation et/ou de dispersion des efforts.



- Ingénierie des Systèmes, Produits Performances Perceptions - M. Jean-François PETIOT

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		8
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)		0,5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)		
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		4

Cette équipe est issue du regroupement de l'équipe IVGI et d'une partie de l'équipe MCM qui contribuent au bilan de l'unité. L'analyse du bilan de ces deux anciennes équipes est présentée avant celle du projet IS3P.

Equipe IVGI : 2006-2010

Les travaux de l'équipe « Ingénierie Virtuelle pour le Génie Industriel » sont articulés en trois thèmes : la prise en compte du facteur humain en conception, la gestion des connaissances et les systèmes documentaires, l'étude de l'impact produit-process et l'organisation sur les coûts et performances.

Sur la période 2006-2010, les effectifs de l'équipe IVGI sont passés de 2 à 4 enseignants-chercheurs correspondant à 11 années*E-C. Son activité a généré 9 thèses et 1 HdR, 43 articles de revues dont 18 indexés WoS (soit 7,8 articles par ETPT et par an dont 3,2 indexés WoS). Le montant total des contrats est de 406 k€ (3 accompagnements CIFRE, 2 ANR, 1 FUI, 2 projets du 7ème PCRD et 2 réseaux d'excellence). Cinq thèses sont actuellement en cours. Globalement, avec plus de 3 publications en revue indexée par an et par ETPT, la production scientifique peut être qualifiée d'excellente et les revues ciblées sont le plus souvent de très bon niveau. Le taux d'encadrement (proche de 3 doctorants par EC en moyenne) est également tout à fait remarquable. L'intensité des relations contractuelles est également peu commune en quantité et en diversité avec aussi bien des grands projets nationaux et internationaux que des accompagnements CIFRE directs avec les entreprises. Au niveau des thématiques et étant donné la petite taille de l'équipe, les thèmes de recherche ont légèrement tendance à être influencés par les opportunités contractuelles et pourraient offrir une architecture ou structure plus forte.

Cette petite équipe est structurée autour d'un senior de grande renommée et d'enseignants-chercheurs jeunes et motivés. Il est clair que le senior assure un rayonnement au niveau international et entraîne tous les enseignants-chercheurs dans une dynamique de valeur qui permet une production tout à fait exceptionnelle, tous critères confondus. Bien que de taille réduite, l'équipe IVGI a organisé deux conférences internationales de premier plan, s'est investie dans deux réseaux d'excellence, a obtenu des prix de thèse et de meilleure communication. Cette architecture, organisée autour d'un senior, constitue par contre une forme de vulnérabilité. Le regroupement de cette équipe avec une partie de MCM pour déboucher sur IS3P est une excellente opportunité pour donner un cadre plus vaste aux travaux entrepris et bénéficier d'un effet d'échelle.

Equipe MCM : 2006-2010

Les travaux de l'équipe « Méthode de Conception en Mécanique » sont articulés en trois thèmes : la conception de mécanismes et robotique, la conception optimale multi-objectif et multidisciplinaire, la conception orientée client.



L'activité de l'équipe MCM, qui comprenait 7 permanents en 2006, a terminé 2010 avec 11,5 permanents (dont 4 chercheurs) correspondant à près de 24 années*ETPT. Son activité a généré 14 thèses et 1 HdR, 73 articles de revue dont 43 indexés WoS (soit un ratio de 3,2 articles/ETPT/an dont 1,6 indexés WoS). Le montant total des contrats signés est de 939 k€ (2 accompagnements CIFRE + 5 ANR + 2 FUI, 1 projet du 6ème PCRD et d'autres collaborations internationales). Douze thèses sont actuellement en cours. Globalement la production scientifique peut être qualifiée de très bonne, le taux d'encadrement (de l'ordre d'un doctorant par E-C en moyenne) est également satisfaisant. Par ailleurs, les relations contractuelles sont de très bon niveau en quantité et en diversité, associant grands projets multipartenaires et petits projets allant du niveau régional à l'international.

Au niveau des thématiques, bien que les trois thèmes soient liés à la conception et offrent des complémentarités intéressantes, il apparaît néanmoins un léger clivage entre les travaux centrés sur les mécanismes et les robots avec ceux qui sont plus d'ordre méthodologique. Cette équipe apparaît architecturée très correctement et participe à des activités éditoriales de nombreux journaux reconnus. Son attractivité permet le recrutement de personnel de qualité (2 CR CNRS - 1 DR EMN) et l'accueil de chercheurs étrangers issus de très bonnes universités. Il est clair que le grand nombre de seniors (50% de PR-DR dont certains de renom) fournissent à cette équipe une solidité indiscutable qui induit un rayonnement tout à fait significatif et une bonne production globale.

Le regroupement de la partie de cette équipe s'intéressant aux aspects méthodologiques de la conception avec l'équipe IVGI pour déboucher sur IS3P est une excellente opportunité pour équilibrer le pyramidage de ces deux équipes et pour se recentrer sur les thématiques de conception indépendamment de l'objet d'étude. En complément, l'association de la partie robotique et conception de mécanisme avec l'équipe robotique semble thématiquement tout à fait adéquate.

Projet Equipe IS3P

La genèse de cette nouvelle équipe apparaît particulièrement pertinente : en effet, les deux équipes d'origine sont toutes les deux de très bon niveau et de grande notoriété ; le nouveau pyramidage (PR-DR/MCF-CR) de l'ordre de 4/5 devrait améliorer le fonctionnement et réduire la vulnérabilité de l'ancienne équipe IVGI ; l'articulation des thématiques de travail autour de la conception apparaît claire et bien structurée.

Les quatre thèmes proposés sont : facteurs humains en conception de systèmes, modélisation des connaissances, pilotage et conception optimale et robustesse des systèmes. Ils reflètent très bien les compétences présentes dans les deux équipes d'origines et sont en très bonne adéquation avec les préoccupations des entreprises.

La faisabilité à moyen terme semble excellente. L'équipe peut s'appuyer dès maintenant sur : un portefeuille de 7 projets financés, dont 2 ANR, 1 FUI et un projet du 7ème PCRD ; un ensemble de 13 doctorants (pour 8.5 enseignants-chercheurs), ce qui constitue un héritage du passé récent, mais qui montre indéniablement un excellent potentiel de travail et de résultats. A plus long terme, il n'y a pas d'inquiétude particulière, sauf peut être une attention à porter au déséquilibre dans l'encadrement des doctorants : 10 des 13 thèses sont dirigées par 2 des 4 PR.

▪ Avis global sur l'équipe :

- Regroupement très prometteur des deux équipes très performantes, tous indicateurs confondus.
- Thématique claire et bien architecturée.

▪ Points forts et opportunités :

- Très bonne production d'articles en revues indexées.
- Portefeuille de projets et équipe de doctorants importants.

▪ Points à améliorer et risques :

- Risque éventuel non avéré: le sous-encadrement des doctorants ou le déséquilibre dans l'encadrement.

▪ Recommandations :

- Poursuivre l'excellent travail en surveillant les dispersions thématiques qui pourraient se présenter.



- Viser le maintien du très bon équilibre actuel entre encadrement doctoral, production scientifique et activité contractuelle.
- Créer un groupe de réflexion pour orienter/finaliser l'organisation thématique des travaux et la gouvernance (la thématique robustesse mérite d'être confortée).

- Méthodes formelles pour la bio-informatique - M. Olivier ROUX

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	3	2
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)		0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	4	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1

L'analyse du bilan est relative à l'équipe « Modélisation et Vérification des Systèmes Embarqués (MOVES) » qui va cesser son activité. Une partie de l'équipe propose, dans son projet, de recentrer ses travaux sur les méthodes formelles pour la bio-informatique (MeForBio).

L'équipe MOVES développe des techniques de modélisation et de vérification formelle, notamment temps-réel. Dans le quadriennal passé, elle s'intéressait à deux domaines d'application : la sûreté des systèmes embarqués communicants et les systèmes dynamiques du vivant. Elle a recruté un membre permanent (ayant préparé sa thèse à l'IRCCyN) en 2008. Un membre a bénéficié d'un financement européen pour un séjour long (2 années) à l'étranger. Trois thèses et une HDR ont été soutenues sur le quadriennal et trois thèses étaient en cours à la date du dépôt du dossier. L'équipe a publié 16 articles de revues (tous dans des journaux internationaux), 25 dans des congrès internationaux (dont quatre exposés invités) et 6 dans des ouvrages. Elle a contribué à l'organisation d'événements scientifiques comme FORMATS, MOVEP, ETR ou MSR. L'équipe a une activité contractuelle relativement restreinte mais participe à 3 projets régionaux, une action INRIA et un projet ANR (trois soumissions ANR ont été retenues en liste complémentaire) pour un volume global sur le quadriennal des contrats d'environ 196 k€ (300 en tenant compte d'un projet ACI financé jusque mars 2006 mais prolongé jusqu'en 2007, plus 180 k€ pour le financement du séjour long à l'étranger).

Les travaux autour de la vérification de systèmes temps-réel, effectués en étroite collaboration avec des membres de l'équipe STR, jouissent d'une excellente reconnaissance dans la communauté scientifique internationale (modèles de systèmes temporisés à chronomètres, expressivité de différents modèles). L'axe autour des méthodes formelles pour la modélisation et l'analyse de systèmes biologiques constitue une nouvelle application intéressante qui a connu un essor considérable ces dernières années. Sur la base d'une extension stochastique originale du pi-calcul, l'équipe a pu analyser le comportement de réseaux de régulation constitués d'une centaine de gènes, ce qui représente un progrès significatif, et les premiers signes de reconnaissance internationale de cette activité sont visibles dans la liste des publications. L'équipe est bien impliquée dans la communauté nationale et internationale des chercheurs en vérification temps-réel et certains membres contribuent au développement d'outils reconnus.

Les membres de l'équipe MOVES sont reconnus dans la communauté nationale et internationale, ce qui est attesté par d'excellentes publications dans de très bonnes conférences, par des invitations à présenter les travaux et par l'obtention d'un financement Marie Curie pour un membre de l'équipe. L'équipe contribue aussi à l'organisation



d'événements scientifiques (conférences et écoles). Plusieurs membres travaillent étroitement avec l'axe « vérification formelle » de l'équipe STR (la plupart des publications dans ce domaine sont cosignées par des membres des deux équipes). Les travaux sur la biologie des systèmes sont bien entamés et des collaborations au niveau international existent, notamment avec la FU Berlin et MSRC Cambridge, et dans le cadre d'un GDR européen.

Le projet MeForBio proposé est très intéressant mais constitue une prise de risque assez importante. Ce projet promet une véritable visibilité en cas de succès. Le document n'est cependant pas très clair sur le devenir des membres de l'équipe MOVES qui ne s'impliquent pas dans ce nouveau thème et reste succinct sur les pistes de recherche précises.

▪ **Avis global sur l'équipe :**

Cette équipe est actuellement en cours de restructuration de par la réorientation scientifique vers la biologie des systèmes. Elle bénéficie de très bons résultats et d'une forte reconnaissance par la communauté « vérification temps réel ». De bonnes publications en biologie des systèmes sont là, mais cette activité doit être renforcée pour atteindre un niveau de leader national puis international.

▪ **Points forts et opportunités :**

Le niveau scientifique global de l'équipe est très bon. La thématique de recherche ainsi que le projet sont intéressants avec un bon potentiel d'avenir, aussi bien sur le plan scientifique que par la valorisation. Les membres de l'équipe sont très motivés et ont conscience de la prise de risque. La restructuration permettra probablement de clarifier la frontière avec l'équipe STR.

▪ **Points à améliorer et risques :**

Il existe un risque important de maintenir une équipe de très faible taille sur la durée. Il y a assez peu d'ouverture vers l'extérieur, en particulier vers la biologie. Une étroite collaboration avec des biologistes (et pas seulement avec des bio-informaticiens) semble indispensable pour déboucher sur des résultats pertinents.

▪ **Recommandations :**

- Consolider l'activité par un recrutement, si possible externe.
- Améliorer le positionnement vis-à-vis des concurrents.
- Initier une collaboration avec une équipe de biologistes.



- Modélisation et Optimisation de Process de Production - M. Pascal MOGNOL

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	8	9
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	2	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	6	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	11	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

Le périmètre scientifique de l'équipe MO2P concerne le « virtual manufacturing ». Les activités de recherche menées visent à mettre en place des méthodes et des outils intégrant les contraintes métier qui s'appuient sur une approche scientifiquement formalisée pour élaborer, analyser et optimiser des démarches de fabrication efficaces, tant pour le processus que pour le procédé. Les enseignants-chercheurs de l'équipe sont du domaine du génie mécanique (section CNU 60). L'équipe est structurée en trois thèmes ayant trait à la maîtrise des procédés de fabrication par enlèvement de matière, la maîtrise des procédés de fabrication directe et le développement d'un atelier virtuel d'ingénierie de production.

5 thèses ont été soutenues sur le quadriennal passé, 11 thèses étaient en cours à la date de dépôt du dossier. Sur ces 11 thèses, 5 ont démarré en 2007 et devraient donc donner lieu à soutenance sur le deuxième semestre 2010. Sur la période 2006-2010 l'équipe a produit 30 articles ACL dont 27 à diffusion internationale et 16 référencés WoS, 4 chapitres d'ouvrages en langue française (soit un ratio de 1,7 article/ETPT/an et de 0,8 en ne comptant que les articles WoS), 50 articles de conférences (dont 36 dans des conférences internationales). Le montant total des contrats, nationaux et internationaux, avoisine 7 500k€ sur 4 ans et demi.

Les thématiques abordées sont bien ciblées autour de la simulation et l'expérimentation des processus de fabrication, avec une évolution vers l'usinage des matériaux composites et la fabrication additive. Un environnement expérimental important soutient les travaux. La production scientifique est très bonne ; le taux d'encadrement de thèse d'environ 0,55 est un peu faible mais devrait bien se redresser sur le quadriennal à venir (11 thèse en cours). L'équipe fait état d'une très impressionnante activité contractuelle et partenariale, tant au niveau régional que national (2 ANR, FUI, ...) et international (Interreg, PI, FP7). Le montant total des contrats représente près de 40% de la totalité des contrats déclarés par le laboratoire.

L'équipe affiche sa renommée dans son domaine par le nombre important de programmes contractuels (institutionnels ou directement avec les entreprises) dans lesquels elle est investie. Cette reconnaissance incontestable aux niveaux régional et national est en train de s'ouvrir à l'international, comme en attestent les programmes européens récemment signés ainsi que la démarche volontariste de participation au groupe international Step NC. En conclusion, le rayonnement national et régional de l'équipe est un de ses points forts qui se traduit par une activité contractuelle impressionnante.

L'équipe a vu deux de ses MCF promus PR au cours du quadriennal, un des PRAG est passé MCF, 3 autres MCF ont été recrutés. Cette dynamique équilibre le ratio PR/MCF (3/6), qui devrait encore augmenter, et contribuera à un bon équilibre des encadrements. Les thématiques de recherche proposées sont bien centrées autour d'une problématique claire. Le parti de l'ingénierie virtuelle répond bien au défi sociétal des pays développés qui doivent inventer les moyens de production de demain s'ils veulent en garder la maîtrise. La faisabilité à moyen terme du projet est excellente. Le nombre de thèses en cours (11) et l'intégration des nouveaux maîtres de conférences (les 2



derniers recrutés sont issus de l'équipe) sont des gages de fort potentiel de production scientifique. A plus long terme, l'équipe devra sans doute veiller à maintenir ce très bon niveau de contrat et encourager un équilibre des publications entre l'ensemble des enseignants-chercheurs.

▪ Avis global sur l'équipe :

- Thématique de recherche bien définie qui se projette sur les nouveaux défis scientifique de la fabrication de produits.
- Compétences homogènes des enseignants-chercheurs.
- Bonne production scientifique et très bonne activité contractuelle.

▪ Points forts et opportunités :

- Très bonne activité contractuelle.
- Environnement expérimental novateur.
- Forte dynamique de recrutement.
- Excellente reconnaissance régionale et nationale.

▪ Points à améliorer et risques :

- Les potentiels avérés de l'équipe pourraient se traduire par des dépôts de brevets.
- La forte activité contractuelle risque éventuellement de ralentir la production scientifique.

▪ Recommandations :

- Maintenir les efforts accomplis sur l'ouverture au rayonnement international.
- Veiller au maintien d'autorisation de publications lors de la signature de contrats comportant des clauses de confidentialité. En effet, la très grande implication de jeunes enseignants-chercheurs dans les activités contractuelles ne doit pas pénaliser leur taux de publication.
- Veiller à valoriser les résultats scientifiques sous forme d'articles plus orientés vers des supports référencés WoS.
- Enfin, l'équipe est encouragée à poursuivre son excellent travail, tout en maintenant une réflexion régulière sur l'équilibre entre les thématiques abordées. Par exemple le thème ingénierie virtuelle doit rester en cohérence avec la forte implication expérimentale de l'équipe.



- Psychologie, Cognition, Technologie – M. Jean-Michel HOC

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	0	1
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	3	3
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	0,5	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0,4	0,4
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	6	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1

L'équipe PsyCoTec (Psychologie, Cognition, Technologie) est présentée dans le diagramme fonctionnel de l'IRCCyN comme axe transversal à l'unité. L'équipe est actuellement composée de 3 chercheurs CNRS (1 DR, 2 CR), 6 doctorants et de deux ingénieurs & post-doctorants. Un enseignant-chercheur a participé, dans le cadre d'une délégation, aux travaux de l'équipe et il fait partie du projet. L'équipe développe des travaux sur le fonctionnement cognitif de l'opérateur humain dans des systèmes homme-machine pour la gestion de situations dynamiques. Elle concourt à assurer une pluridisciplinarité au sein du laboratoire sur la modélisation de la cognition humaine et de la coopération homme-machine abordées tant au niveau des activités symboliques que des activités subsymboliques et des relations entre les deux.

L'équipe a su dégager une niche scientifique sur la coopération homme-machine intégrant les activités symboliques et subsymboliques. Ce positionnement au carrefour des activités cognitives symboliques et des activités sensori-motrices est particulièrement pertinent compte tenu du contexte dans lequel il a vu le jour. Il facilite, en effet, les interactions avec les autres équipes de l'unité. La qualité des recherches est attestée par le très bon niveau de publication. L'impact des recherches de l'équipe est certain. Il se concrétise par une reconnaissance du milieu scientifique mais également par des relations contractuelles avec des industriels (PSA, Renault, Oktal, ...).

Le bilan de publication est largement positif. 14 articles dont 11 sont référencés dans le WoS. Les 3 autres sont publiés dans des revues nouvelles dans le champ de l'ergonomie et elles sont en cours de référencement au WoS. La répartition en fonction de la qualité des supports montre que les travaux de cette équipe sont publiés très majoritairement dans des revues dont le facteur d'impact est excellent ou très bon. Aux articles dans des revues s'ajoutent 5 chapitres d'ouvrage dans des ouvrages édités par des « technologues », 2 directions d'ouvrage, 2 conférences invitées, 22 communications dans des congrès internationaux, 9 communications avec actes dans des congrès internationaux et 3 thèses soutenues. La stratégie de publication (choix des supports) est excellente. L'équipe a su développé une activité contractuelle avec des entreprises reconnues (Renault, Oktal, PSA, ...) notamment sur l'assistance à la conduite automobile qui apparaît comme un terrain d'application privilégié.

La visibilité de l'équipe est très élevée dans le champ de la psychologie ergonomique et de l'ergonomie cognitive. Son responsable assure la direction du GDR CNRS 3169 Psy Ergo. Elle a, malgré une taille réduite, une visibilité nationale et internationale (participation à des comités d'évaluation de l'ANR et présidences de comités de visite de l'AERES, participation au management d'une action COST, participation de son responsable à plusieurs comités de rédaction de revues internationales, par de nombreuses expertises, ...).

Au plan local, l'équipe remplit son rôle transversal. Les publications (communications dans des conférences internationales) réalisées avec d'autres équipes du laboratoire (5 avec ACSED, 3 avec Commande et 9 avec Robotique) et les programmes financés par l'ANR attestent de l'intégration de cette équipe dans l'unité. Au plan régional, plusieurs membres de l'équipe interviennent dans l'enseignement au niveau master (Nantes, Rennes, ...).



Le projet est dans la continuité des travaux engagés au cours de ces dernières années. Les thèmes en relation avec d'autres équipes de l'IRCCYN sont pertinents et contribuent à asseoir cette équipe comme axe transversal de l'unité. Compte tenu du bilan et de l'expertise acquise sur les thèmes de recherche propres à cette équipe, la faisabilité du programme est en partie assurée. En effet, le départ de son responsable actuel dans les années à venir va s'avérer critique pour l'équipe. L'équipe et l'unité sont pleinement conscientes de la situation. L'ouverture d'un poste de CR par le CNRS est considérée comme la priorité par la Direction de l'unité.

▪ Avis global sur l'équipe :

- Avis très positif. L'équipe joue pleinement son rôle d'équipe transversale de l'unité.

▪ Points forts et opportunités :

- L'équipe a su dégager une problématique pertinente par rapport aux questions actuelles de la psychologie ergonomique et permettant des collaborations fructueuses avec plusieurs équipes de l'unité.
- Très bon niveau de publication.
- L'activité contractuelle de l'équipe est importante (10 contrats). Les sources sont variées (industrie : 2 ; ANR : 2 ; Région : 1 ; International : 2 ...).

▪ Points à améliorer et risques :

- Le départ au cours du contrat du responsable actuel risque de fragiliser l'équipe.
- Il faut augmenter l'accueil de post-doctorants et de professeurs invités.

▪ Recommandations :

- Il est indispensable que le futur responsable soutienne son HDR afin de pouvoir continuer d'accueillir des doctorants.
- Il est aussi indispensable de renforcer très rapidement cette équipe.
- L'équipe pourrait initier une réflexion scientifique avec l'ensemble des équipes concernées par le thème de l'interaction.



- Robotique - M. Philippe WENGER

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	5	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	5
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	7,5	4,5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0,5	0,5
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	16	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	9

La création de la « nouvelle » équipe Robotique résulte de la fusion du thème Robotique et Mécanisme de l'équipe MCM et de l'ancienne équipe Robotique. Les activités de recherche de l'équipe Robotique proposées dans le projet sont principalement dédiées à la conception, la modélisation, l'identification et la commande des robots. C'est une équipe de taille importante qui affiche un bilan fort en termes de résultats et de production scientifique.

On dénombre 3 axes applicatifs que sont la Robotique industrielle, la Bio-Robotique et la robotique Humanoïde ainsi que les interactions. Deux axes méthodologiques sont mis en avant : l'un autour de la modélisation, de l'identification et de la commande et l'autre sur la conception. Les résultats dans les deux premiers axes applicatifs et les axes méthodologiques sont très bons.

On décompte sur la période 2006-2009, 46 articles de revues à diffusion internationale en dénombrant les publications auxquelles participent les membres de la nouvelle équipe de robotique (19+27) et relevant de travaux réalisés dans le cadre de l'unité. La production est donc de l'ordre de 0,75 article en revue par an et par chercheur. Parmi les articles à diffusion internationale, 30% sont d'un niveau excellent et de premier plan dans le domaine de la robotique. On dénombre une proportion identique dans les conférences internationales de premier plan pour la robotique et l'automatique (180 articles de conférences dont 140 dans des conférences internationales). 23 thèses (12+11) ont été soutenues pendant la période considérée ainsi que 2 HDR. La politique de publication est excellente.

L'équipe Robotique a développé un grand nombre de relations contractuelles nationales avec EADS, PSA, France Telecom ainsi que des relations avec des partenaires académiques aux travers des projets ANR PHEMA, SIROPA, RAAMO ou encore des relations internationales avec des participations à trois projets européens NEXT (FP6), ANGELS (FP7), DOROTY (FP7) ainsi qu'une participation à un PICS avec l'université de Lomonossov de Russie. On peut souligner l'implication importante dans des relations contractuelles industrielles, académiques, nationales et internationales. C'est un des points forts de l'ancienne équipe robotique. L'implication, dans les activités contractuelles, des membres de MCM qui rejoignent l'équipe robotique est plus modeste.

Le fort rayonnement national et international des membres de la nouvelle équipe Robotique repose principalement sur les activités de modélisation, de commande et plus marginalement sur celles de conception. On peut citer quelques éléments factuels : prix 2006 de l'Académie des Sciences - INRIA Michel Montpetit ; animation du GT6 mécatronique et conception avancée et du GT7 robotique humanoïde du GDR Robotique ; accueil de 12 visiteurs étrangers sur une durée moyenne de 3.5 mois ; collaborations et publications avec les universités Michigan (USA), Ohio (USA), Lomonossov (Russie), Monash University (Australie), McGill University (Canada), Université de Laval (Canada), et Tsinghua University (Chine) ; participations au comité de programme de conférences internationales (ARK, CLAWAR, SYROCCO, IROS, CIFA) ainsi qu'une activités éditoriale concernant les journaux MMT et CSME.



Le projet de l'équipe Robotique n'affiche cependant pas assez clairement son positionnement national et international ainsi que sa stratégie scientifique.

▪ Avis global sur l'équipe :

- C'est une équipe de premier plan dans les domaines de la conception, modélisation, identification et commande pour la robotique.
- Cette nouvelle configuration de l'équipe robotique va renforcer son rayonnement national et international et lui permet d'avoir la masse critique nécessaire pour se lancer dans des projets nationaux et internationaux de grande envergure.

▪ Points forts et opportunités :

- Très bon niveau des publications.
- Une continuité et un renforcement dans le savoir-faire méthodologique sur les aspects conception, modélisation, identification et commande.
- Reconnaissances nationale et internationale.
- Très bon niveau d'activités contractuelles.
- La nouvelle équipe va se retrouver au premier plan scientifique dans les domaines de la conception, modélisation, identification et commande en robotique, ce qui renforce son attractivité et devrait lui permettre une meilleure visibilité si elle sait tirer parti de cette nouvelle configuration notamment en cultivant des relations industrielles fortes.

▪ Points à améliorer et risques :

- L'éparpillement applicatif est toujours présent mais a été maîtrisé et éclairci dans le projet de la nouvelle équipe. L'apparition d'un nouvel axe « Interaction homme-robot » est un risque aujourd'hui pour cette équipe. En effet ce nouvel axe est une ouverture thématique sur plusieurs équipes dont PsyCoTec, ce qui n'est pas forcément facile à gérer et risque de brouiller la lisibilité des activités phares de l'équipe. De plus, cet axe est actuellement développé par un groupe dont l'activité de recherche est plus faible que les axes historiques.
- Au-delà, le positionnement de l'axe conception mériterait d'être approfondi relativement à l'état de l'art du domaine de la Conception Assistée par Optimisation et aux méthodes et outils logiciels associés.
- L'axe robotique bio-inspirée et humanoïde doit encore d'être affiné pour maîtriser sa cohérence et sa pertinence.

▪ Recommandations :

- L'activité de recherche ainsi que les résultats de l'équipe robotique sont de premier plan. Il serait souhaitable de mettre en place une réflexion sur un projet scientifique ambitieux à moyen et long termes permettant de tirer pleinement parti du potentiel et précisant l'identité de cette équipe et de son activité. Ce travail devrait également permettre de situer le positionnement du projet aux niveaux national et international. Les synergies avec le tissu industriel local pourraient contribuer à la définition du projet ainsi que l'enracinement dans les projets des investissements d'avenir.
- Une réflexion sur le thème « Interactions » devrait également avoir lieu avec les équipes concernées, dont PsyCoTec, afin d'avoir une action scientifique concertée au niveau du laboratoire.



- Systèmes Logistiques & de production - Mme Nathalie BOSTEL

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	4	4
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	10	9
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	13	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5

Les travaux de l'équipe SLP portent sur les problèmes d'optimisation et d'aide à la décision et se déclinent sur 3 finalités : la conception et l'optimisation des réseaux logistiques, la planification et l'ordonnancement d'activités de production, la maintenance et la surveillance des systèmes de production. Elle est constituée au dépôt du dossier de 13 enseignants-chercheurs dont 5 HDR répartis entre l'École des Mines de Nantes et l'Université de Nantes. Durant le quadriennal, il y a eu 2 départs et 4 arrivées. L'équipe est structurée en 3 axes complémentaires : (1) conception et optimisation des réseaux logistiques et du transport (2,5 ETPT), (2) planification et ordonnancement de la production et des activités (2,5 ETPT), et (3) maintien et surveillance des systèmes de production (1,5 ETPT).

L'originalité des travaux peut s'apprécier sur plusieurs éléments : ils traitent de problèmes de grande taille avec des contraintes réalistes complexes ou non standard, les critères d'optimisation considérés intègrent la dimension développement durable (aspects environnementaux et sociaux). Pour cela ils ont développé de nouveaux modèles et méthodes s'appuyant sur les outils de la recherche opérationnelle : méthodes exactes, heuristiques, méta-heuristiques, programmation par contrainte... mono et multicritères, méthodes adaptatives... Les travaux de l'équipe sont bien reconnus, en particulier ceux de l'axe maintenance et surveillance des systèmes de production.

L'équipe SLP a produit de 2006 à juin 2010, 2 ouvrages, 53 articles de revues (dont 44 à diffusion internationale) et 7 chapitres d'ouvrages soit un ratio de 2,1 articles/ETPT/an, 75 articles de conférences (dont 56 dans des conférences internationales), et 2 brevets. Il s'agit d'une bonne production scientifique : le nombre d'articles dans des revues de rang A (34 référencés ISI ou SCOPUS sur 4 ans) correspond à un ratio de plus de 2,6 par enseignant-chercheur ; elle a déposé en 2008 un brevet pour un procédé d'optimisation d'ordonnancement de traitement de tâches pour la fabrication de pièces en matériau composite (axe 2). Ses publications ou communications de niveau international sont complétées par de nombreuses autres communications. On remarque toutefois une hétérogénéité entre les 3 axes (plus de la moitié des revues ACL émanent de l'axe 3 qui a le plus petit effectif). Sur le quadriennal, l'équipe SLP a fait soutenir 11 thèses de doctorat (pour une durée moyenne de thèse de 45 mois et une médiane de 41 mois) et 2 HDR, ce qui est tout à fait honorable ; 13 thèses étaient en cours à la date de dépôt du dossier.

Sur la période, l'équipe SLP fait état de 28 contrats de recherche ou d'expertise au niveau régional ou national, dont 21 lancés au cours du quadriennal (2006-09), et de 8 conventions de recherche à l'international. L'équipe collabore dans ce cadre avec les entreprises CGE, ISD, CETIM Nantes, AIRBUS, Bioencapsulation Research group, AIR LIQUIDE, Age d'or services ; ces contrats contribuent aux travaux de l'équipe (accompagnement de CIFRE) et à la valorisation de son expertise. Il s'agit d'une très bonne activité contractuelle et partenariale, le montant annuel moyen des contrats étant de 190 k€.



Le rayonnement de l'équipe peut s'apprécier à travers les nombreuses conférences invitées (18, dont des plénières de conférences internationales, annual meeting INFORMS, workshops,...). Elle a reçu le prix Golomski 2008 pour une communication à la conférence IEEE RAMS en 2008 (axe 3). Parmi les responsabilités des membres de l'équipe, on peut citer : participation aux comités d'expert des pôles de compétitivité EMC2 et NOVALOG, présidence du comité scientifique du GIS PASCA, éditeur associé ou éditeur en chef de 2 revues internationales, vice présidence de la ROADEF. L'équipe a accueilli sur le quadriennal 3 chercheurs étrangers (Université de Tlemcen, Ecole de Technologie Supérieure De Montréal, Université de Nouvelle Zélande) sur 2.5 ans cumulés. Les 4 enseignants-chercheurs recrutés sur le quadriennal étaient extérieurs au laboratoire (un américain et trois français - 1 de l'industrie, 2 d'autres laboratoires français). Le vivier de recrutement de l'équipe pour ses doctorants est bien équilibré entre recrutements local, externe français et étranger.

L'équipe SLP participe activement aux 2 pôles de compétitivité EMC2 et NOVALOG. Elle a, sur le quadriennal, obtenu plusieurs contrats de recherche financés par des acteurs économiques de la région, le conseil régional Pays de la Loire, l'ADEME, mais également le CNRS (GdR RO), OSEO, PREDIT, et au niveau international dans le cadre de Partenariat Hubert Curien (PHC), ou programme Samuel de Champlain. L'équipe SLP est active au niveau national dans le cadre d'un projet PREDIT, de projets du GdR RO et participe à un projet financé par l'ADEME. Elle est moins présente sur les grands programmes de recherche nationaux ou internationaux (ANR, Europe,...). Par contre, elle a construit de nombreuses collaborations internationales dans le cadre de cotutelles de thèse (5) avec la Chine, la Colombie et l'Algérie, conduit des projets de recherche avec l'Italie (PICS CNRS), le Canada (coopération franco-québécoise) et l'Autriche (PHC). La valorisation de la recherche est bonne, avec de nombreux contrats industriels et une extension internationale en cours d'un brevet.

Le projet scientifique de l'équipe SLP s'inscrit dans la continuité du bilan suivant 3 axes : (1) logistique et transport, (2) planification et ordonnancement de la production et (3) maintien et surveillance des systèmes de production. Sa dynamique et son originalité tiennent entre autres à la considération de nouvelles problématiques novatrices (développement durable et incertitude) ainsi qu'à l'étude de la robustesse et de la performance des modèles et méthodes proposés. Pour le nouveau quadriennal, l'équipe vise l'excellence scientifique, l'accroissement de sa visibilité thématique et de sa reconnaissance scientifique, le renforcement des liens avec les autres équipes et le développement de son implication dans les structures de formation par la recherche (école doctorale et master). Le projet est scientifiquement pertinent et ambitieux. L'équipe a déjà mis en place des dispositifs d'échange et de synergie entre ses membres et entend construire de nouveaux partenariats de recherche aux niveaux nantais, national et international ainsi que de nouveaux partenariats avec le secteur économique.

▪ Avis global sur l'équipe :

L'équipe SLP est dynamique avec une bonne reconnaissance dans son domaine et un bon équilibre entre travaux théoriques et applications ; elle fait état d'une bonne production scientifique et d'une activité contractuelle soutenue. L'équipe est scientifiquement cohérente, même si on note une proximité plus forte entre les axes 1 et 2, l'axe 3 (meilleur rayonnement et niveau de publication) étant un peu plus spécifique.

▪ Points forts et opportunités :

- Compétences fortes en optimisation, recherche opérationnelle pour la production et la logistique, maintenance et fiabilité.
- Très bonne assise régionale : nombreuses relations contractuelles et projets de recherche au niveau régional.
- Bonne visibilité au niveau national et bon niveau de publication dans l'ensemble.
- Très bon rayonnement international de l'axe 3.

▪ Points à améliorer et risques :

- L'équipe manque de présence dans les grands programmes de recherche nationaux (ANR...) ou internationaux (FP7...).
- Les travaux conjoints entre les deux premiers axes et l'axe 3 restent limités.



- Il y a une certaine disparité du niveau de production scientifique entre les axes ou membres de l'équipe.

- **Recommandations :**

- Renforcer les synergies internes entre les 3 axes.
- Renforcer les compétences en optimisation sous incertitudes pour répondre aux nouveaux objectifs du projet.
- Être vigilant dans la gestion de l'équipe qui peut être rendue difficile par le nombre de jeunes enseignants-chercheurs récemment recrutés.
- Continuer l'effort pour publier dans des revues de rang A et améliorer la visibilité et le rayonnement international par la participation plus active à des projets internationaux (en particulier pour les axes 1 et 2).



- Systèmes Temps Réel - M. Yvon TRINQUET

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	9	11
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	0,5	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	10	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

L'équipe développe sa recherche dans le domaine des systèmes temps réel pour des applications industrielles. Ses thématiques se déclinent en 3 axes : (1) langage de description d'architectures matérielles, (2) vérification et (3) support d'exécution, avec des interactions fortes entre ces axes. Elle a recruté un membre permanent en 2008 et un ingénieur contractuel depuis 2009. 5 thèses ont été soutenues sur le quadriennal et 5 autres étaient en cours à la date du dépôt du dossier. L'équipe a publié 21 articles de revues (presque tous dans des journaux internationaux), 41 dans des congrès internationaux (dont un exposé invité) et 13 dans des ouvrages. Elle diffuse 6 logiciels. L'équipe a une bonne activité contractuelle impliquant d'autres équipes académiques et d'industriels pour un volume global sur le quadriennal des contrats d'environ 915 k€.

L'équipe structure ses activités en trois axes. Cette structure semble tout à fait pertinente. Les sujets développés sont en phase avec les questions d'actualité sur les systèmes temps-réel et les trois axes semblent bien interagir, une majorité des membres de l'équipe participant à deux ou trois axes. Les axes 2 (vérification de systèmes temporisés à chronomètres, expressivité de différents modèles) et 3 (développement et transfert du système Trampoline conforme à des standards industriels) sont les plus visibles, mais le premier axe reste important pour les activités de l'équipe. Pour le deuxième axe on note des collaborations fortes avec des membres de l'ancienne équipe MOVES (la plupart des publications dans ce thème sont cosignées par des membres des deux équipes). Le niveau de publication de l'équipe est stable au cours du quadriennal et bon dans l'ensemble avec plusieurs publications dans des bons, voire très bons journaux et conférences. Les travaux théoriques sont accompagnés par le développement d'outils libres dont certains sont utilisés par la communauté de recherche et valorisés dans des collaborations industrielles. L'activité contractuelle est bonne avec la participation à 4 projets ANR (dont un en tant que coordinateur). Le niveau scientifique global de l'équipe est donc bon, mais hétérogène (réparti de façon inégale).

L'équipe est impliquée dans la communauté « temps réel » nationale, notamment à travers le GDR ASR. Elle a contribué à l'organisation de plusieurs manifestations scientifiques comme ETR 2007 et MSR 2009. La visibilité internationale est inégale selon les membres de l'équipe, ce qui semble se traduire par assez peu de collaborations internationales. A noter : le succès pour TRAMPOLINE avec une collaboration avec GEENSYS et d'autres partenaires académiques et industriels.

Le projet propose des pistes pertinentes et crédibles pour chacun des trois axes de l'équipe (entre autres, modélisation de périphériques en vue de la synthèse de pilotes ; sémantique de systèmes temporisés plus proches de leurs implémentations ; supports d'exécution multi-cœur). Les perspectives concernant les outils y sont moins développées mais l'équipe continuera à en produire, voire à étoffer les outils existants. Le projet prévoit une extension des travaux « ingénierie des modèles », en partie par l'association de l'équipe TRAME de l'ESEO d'Angers.



▪ Avis global sur l'équipe :

L'équipe «systèmes temps-réel» développe des activités pertinentes avec une bonne vision du domaine et des défis à venir. Elle maintient un bon équilibre entre travaux théoriques, applications, et développement d'outils et elle est visible aux niveaux national et international.

▪ Points forts et opportunités :

- Développement d'outils mis à la disposition de la communauté et exploités pour la validation des travaux dans des partenariats académiques et industriels. Le nombre important de téléchargements montre l'attractivité de ces logiciels.
- Bon spectre de compétences qui se renforcent mutuellement.
- Bonne attention aux problèmes d'actualité (processeurs multi-cœurs, pipelines super-scalaires, supports d'exécution pour des plates-formes actuelles, sémantiques plus réalistes de systèmes temporisés).

▪ Points à améliorer et risques :

- L'implication dans des projets internationaux est limitée.
- Le nombre de publications en revues est bon, mais pourrait être accru.
- Une grande partie des efforts se concentre sur la maintenance et le développement d'outils logiciels, dont la valorisation pourrait être améliorée.

▪ Recommandations :

- Attention au dispersion dans le développement d'outils : leur nombre semble à la limite de ce qu'une équipe de recherche peut raisonnablement développer. Il serait bon de consolider cette activité par le recrutement d'un IGR pour décharger les chercheurs de l'équipe.
- Améliorer l'intégration des axes « description de processeurs » et « vérification formelle » où l'équipe semblerait pouvoir prendre un créneau original et intéressant sur la vérification temporelle de (modèles de) processeurs.
- Accroître la visibilité internationale de l'équipe par une production scientifique en revues plus importante et par la participation à un projet européen par exemple.
- Veiller aux conditions permettant aux CR et aux MCF d'obtenir une habilitation à diriger les recherches dans des délais raisonnables.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
IRCCyN - Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes	A+	A+	A	A	A+
<i>Analyse et commande des SED</i>	B	B	Non noté	B	B
<i>Analyse et Décision en TSI</i>	A+	A	Non noté	A	A+
<i>Commande</i>	A+	A+	Non noté	A	A+
<i>Image Vidéo Communication</i>	A	A+	Non noté	A	A
<i>Ingénierie des Systèmes, Produits, Performances Perceptions</i>	A	A	Non noté	A	A
<i>Méthodes formelles pour la bioinformatique</i>	A	A	Non noté	A	A
<i>Modélisation et Optimisation de Process de Production</i>	A+	A	Non noté	A	A+
<i>Psychologie, cognition, technologie</i>	A+	A	Non noté	A	A+
<i>Robotique</i>	A+	A+	Non noté	A	A+
<i>Systèmes logistiques et de production</i>	A	A	Non noté	A	A
<i>Systèmes temps réel</i>	A	A	Non noté	A	A

- C1 - Qualité scientifique et production
 C2 - Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement
 C3 - Gouvernance et vie du laboratoire
 C4 - Stratégie et projet scientifique

Statistiques de notes globales par domaines scientifiques (État au 06/05/2011)

Sciences et Technologies

Note globale	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	Total
A+	6	9	12	8	12	11	58
A	11	17	7	19	11	20	85
B	5	5	4	10	17	8	49
C	2	1	2				5
Total	24	32	25	37	40	39	197
A+	25,0%	28,1%	48,0%	21,6%	30,0%	28,2%	29,4%
A	45,8%	53,1%	28,0%	51,4%	27,5%	51,3%	43,1%
B	20,8%	15,6%	16,0%	27,0%	42,5%	20,5%	24,9%
C	8,3%	3,1%	8,0%				2,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Intitulés des domaines scientifiques

Sciences et Technologies

- ST1 - Mathématiques
 ST2 - Physique
 ST3 - Sciences de la terre et de l'univers
 ST4 - Chimie
 ST5 - Sciences pour l'ingénieur
 ST6 - Sciences et technologies de l'information et de la communication



Centrale
Nantes

Cabinet du directeur

Tél. 02 40 37 25 15

Fax 02 40 14 00 28

direction@ec-nantes.fr

Objet : rapport d'évaluation : S2UR120001376 - IRCCyN - Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes (0440100V)

En réponse au rapport de l'AERES sur l'Unité : Institut de recherche en communication et cybernétique de Nantes – IRCCyN, nous vous communiquons les remarques générales suivantes ainsi que le détail des commentaires et remarques du directeur de l'Unité, que nous reprenons à notre compte.

Remarques générales :

- I. Le rapport de l'AERES met en évidence, page 6, un nombre de chercheurs produisant (82) qui ne correspond pas au décompte fait au sein de l'Unité : 94. Cet écart nous semble imputable, principalement au fait que les articles longs dans les congrès internationaux à comité de lecture considérés comme sélectifs par la communauté n'ont pas été considérés comme relevant d'une production scientifique de rang A. Ceci serait alors contraire au document de cadrage de la vague B que vous nous avez mis à disposition. Par suite nous demandons que ce nombre de producteurs soit reconsidéré en intégrant ce type de producteurs.
- II. Le rapport de l'AERES relève dans le 3^{ème} paragraphe de la page 8 « [...] la prégnance des composants d'enseignement sur [les] profils de recherche... ». Le principe de l'articulation entre les missions d'enseignement et de recherche des « enseignants-chercheurs » nouvellement recrutés conduit, dans toutes les tutelles du laboratoire, à organiser une concertation ouverte entre le laboratoire – et très directement son directeur – et le département concerné. Les modalités de cette concertation sont simples et transparentes pour aboutir au meilleur compromis possible entre les différents besoins exprimés. Il n'y a en aucune façon « prégnance » d'une partie sur l'autre.
- III. Le rapport de l'AERES souligne dans ses recommandations, page 6, la nécessité de « recruter de manière prioritaire des personnels d'appui administratifs et techniques sur emplois stables... ». Les emplois de personnels titulaires restent, comme par le passé, fortement encadrés, et ne peuvent être attribués qu'au travers de redéploiements au sein des tutelles – ce qui est la règle aujourd'hui –. Il faut noter cependant qu'avec l'attribution des RCE, il est aujourd'hui possible au directeur de l'Unité de solliciter ses tutelles afin de transformer des CDD en CDI. Cette possibilité, ouverte par la loi LRU est bien sûr à user avec précaution mais constitue une véritable avancée pour la pérennisation des compétences associées aux personnels en CDD. En outre, chacune des 3 tutelles universitaires (Centrale, Université, Mines de Nantes) dispose d'une filiale de gestion des contrats qui a en propre la capacité à assurer des recrutements en CDI.

En complément de ces remarques générales on trouvera ci-joint les commentaires du directeur de l'Unité repris à leur compte par les tutelles.

Fait à Nantes, le 24 février 2011

Patrick CHEDMAIL
Directeur



Commentaires de l'IRCCyN sur le pré-rapport du comité d'évaluation AERES

Le conseil de l'IRCCyN et les responsables des équipes ont été réunis le 17 février 2011 pour rassembler les principales observations suscitées par la lecture du pré-rapport de l'AERES sur l'Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes.

Nous tenons à remercier l'ensemble des membres du comité de visite pour l'énorme travail accompli. Le comité était composé de 13 experts judicieusement choisis pour bien couvrir le large spectre scientifique de notre unité, où les sciences et technologies de l'information et de la communication côtoient de longue date les sciences pour l'ingénieur, et dans un passé plus récent, la psychologie cognitive et l'ergonomie. L'agenda proposé par le président du comité a permis de bien couvrir notre diversité scientifique et humaine.

Il semble évident à tous que les recommandations et commentaires issus de cette évaluation vont nous être très profitables. Beaucoup de points pertinents et constructifs vont en effet nous aider à encore améliorer notre fonctionnement et la qualité scientifique de nos travaux. Nous avons d'ores et déjà engagé le processus d'analyse et nous envisageons de mettre en œuvre sans tarder les aménagements nécessaires.

Le pré-rapport, globalement pertinent et détaillé, a cependant suscité quelques observations, générales et particulières, que nous souhaitons exprimer.

Fait à Nantes, le 23 février 2011

Michel MALABRE
Directeur de l'IRCCyN

Commentaires généraux :

- L'évaluation quantitative du taux de « producteurs » ne semble pas tenir compte des différents types d'activités de l'unité (production de connaissances, contributions méthodologiques, actions de valorisations), ni de l'importance des publications en conférence dans certaines communautés (STIC, par exemple). Dans les documents de cadrage de la vague B, on pouvait pourtant lire *qu'un article long dans un congrès international à comité de lecture considéré comme sélectif par la communauté est considéré comme une production scientifique de rang A*. Notre propre estimation du taux de producteurs était ainsi bien supérieure à celle du comité. Quoi qu'il en soit, l'IRCCyN accentuera ses efforts pour inciter ses membres à publier leurs résultats dans les meilleures revues.

.../...

- Nous avons proposé des évolutions d'équipes qui ont été jugées pertinentes par le comité. Ainsi, l'ancienne équipe MCM (Méthodes de Conception en Mécanique) se retrouve pour partie intégrée dans la nouvelle équipe Robotique et pour partie associée à l'ancienne équipe IVGI (Ingénierie Virtuelle pour le Génie Industriel) dans le cadre de la création de la nouvelle équipe IS3P (Ingénierie des Systèmes, Produits, Performances, Perceptions). Le rapport d'évaluation est présenté sur la base des nouvelles équipes. Cependant, comme cela est indiqué plus loin dans les commentaires des équipes, des données factuelles d'activités se trouvent largement altérées et tronquées dans le rapport ; il en est ainsi de la production de MCM dont l'ensemble n'est pas correctement distribué entre Robotique et IS3P.
- La direction de l'IRCCyN a bien pris note du message fort du comité concernant la politique de recrutement et le fléchage d'emplois. Le comité pointe à plusieurs reprises « *un important déficit en personnels d'appui administratifs et techniques sur emplois stables* », message qui doit être entendu par les tutelles locales. Concernant les enseignants-chercheurs, le comité écrit : « *La politique scientifique de l'unité, qui se traduit notamment par l'affichage des profils de recherche ouverts au recrutement par les établissements partenaires, est à mieux affirmer au niveau du comité d'orientation et de surveillance : la prégnance des composantes d'enseignement sur ces profils a été fortement ressentie et est vécue comme telle par de nombreux intervenants de l'unité. Le laboratoire gagnerait en degrés de liberté pour sa politique scientifique si un décloisonnement, qui semble possible par des réflexions conjointes laboratoire - établissements et la mise en place d'une politique d'échanges, s'opérait* ». Contrairement à ce qui est écrit, cette recommandation trouve plus son origine dans la perception des membres du comité que dans l'expression des intervenants de l'unité, qui ont plutôt essayé d'expliquer comment les définitions des profils intègrent d'ores et déjà les impératifs d'enseignement (prioritaires pour les composantes) et les besoins de renforts en recherche (prioritaires pour l'unité). Une présentation au COS des priorités scientifiques de l'IRCCyN est faite annuellement et, en écho avec la recommandation du comité, les souhaits exprimés de décloisonnements seront transmis aux tutelles locales.
- Le comité écrit dans ses recommandations sur l'équipe ADTSI (Analyse et Décision en Traitement du Signal et de l'Image) : « *L'IRCCyN doit s'appuyer sur cette équipe pour devenir le pôle attracteur en traitement du signal et des images de la région et défendre la singularité et la complémentarité « signal » dans un environnement « automatique »* ». Cette appréciation n'est pas cohérente avec celles portées sur l'équipe IVC (Image Vidéo Communication), voir plus loin. Il eût été préférable d'écrire : « *L'IRCCyN doit s'appuyer également sur cette équipe pour conforter sa position de pôle attracteur en traitement du signal et des images de la région et défendre la singularité et la complémentarité « signal » dans un environnement « automatique »* ».

Commentaires particuliers liés aux équipes :

Services administratif, informatique et technique :

- Les représentants des ITA-IATOS ont constaté qu'un certain nombre de points abordés devant le comité d'évaluation de l'AERES ont bien été retranscrits dans le rapport, notamment le manque de personnel permanent ou de longue durée en regard du nombre de personnels sur CDD intervenant sur les plateformes expérimentales ou les projets scientifiques. Par contre, certains aspects évoqués devant le comité par les représentants du personnel administratif, du service informatique ou concernant l'hygiène et la sécurité et la formation ne ressortent pas dans le rapport, notamment les problèmes organisationnels liés à la diversité des modes de fonctionnement de nos tutelles, la gestion des personnels (départs en retraite ou en mutation de personnels techniques, meilleure prise en charge des nouveaux entrants, ...). Malgré ce contexte difficile, il faut noter la bonne entente et la cohésion de l'ensemble des ITA-IATOS.

Equipe ACSED (Analyse et Commande des Systèmes à Evénements Discrets) :

- Le comité recommande de « *réfléchir à une stratégie d'interaction et d'éventuelle restructuration avec les équipes thématiquement proches (« Commande » pour les systèmes hybrides et SLP (Systèmes Logistiques et de Production)*

pour l'ordonnement réactif et dynamique) ». Le précédent comité d'évaluation, il y a quatre ans, avait déjà posé la question du rapprochement possible avec l'équipe STR (Systèmes Temps Réel), car nous avons aussi des interactions notables avec cette troisième équipe, sur le thème de la vérification des systèmes hybrides. La réflexion a eu lieu de façon ouverte depuis quelques années, entre les chercheurs, les équipes concernées, et la direction de l'IRCCyN, et le projet que nous présentons en est le résultat. Nous souhaitons rappeler que le développement de telles interactions (avec les trois équipes, Commande, SLP, et STR) fait explicitement partie du projet présenté par l'équipe ACSED, que cet objectif commence à se réaliser en 2011 à travers des participations à des projets communs (par exemple le projet OLASI, soutenu par la région, avec SLP), et que sur le quadriennal précédent nous avons déjà cherché à développer de telles interactions, ce qui a été réalisé notamment à travers des thèses co-encadrées. Nous avons donc déjà réfléchi à une telle stratégie, et soulignons que nous sommes d'accord pour que cette stratégie, affichée par l'équipe, soit encouragée.

- Le comité « *voit mal la motivation réelle de poursuivre l'étude des systèmes automatisés de stockage-déstockage, basée entièrement sur une collaboration avec l'Algérie sans véritable demande industrielle* ». Nous avons constaté, à travers des applications, que ces systèmes automatisés de stockage-déstockage sont des composants de plus en plus fréquents dans les magasins et ateliers automatisés. Nous souhaitons donc en maîtriser les caractéristiques, afin de les prendre en compte dans les études lorsque c'est nécessaire. N'ayant pas en effet le besoin de nous spécialiser à ce niveau, nous avons sur ce thème engagé une collaboration avec une équipe qui nous apporte cette compétence. Nous avons obtenu pour cette coopération un soutien du programme de partenariat Tassili, à travers un projet de coopération bilatéral qui vient d'être accepté et qui débute en 2011.
- Le comité souligne « *Au niveau international, l'équipe collabore avec des laboratoires étrangers (Brésil, Colombie, Algérie) à travers des thèses co-encadrées et des stages de longue durée* ». Il est bon d'ajouter que l'équipe a également bénéficié de projets dans le cadre de programmes de coopérations bilatérales, notamment un projet ECOS-Nord avec la Colombie, et un projet CAPES-COFECUB avec le Brésil. Inscrire nos coopérations dans de tels cadres institutionnels et reconnus était l'un des objectifs du quadriennal qui s'achève, et nous souhaitons continuer dans cette voie.
- Un dernier point, qui peut sembler de détail, mérite cependant d'être précisé vis à vis de la remarque : « *Un travail de calibration de microscope, cité ici, ajoute la confusion sur le contour du thème* ». Il ne s'agissait pas d'un « microscope », mais d'une thèse sur la calibration des instruments de la mission spatiale Microscope. Cette mission est destinée au test du principe d'équivalence entre masse pesante et masse inerte, avec une précision de 10^{-15} . L'instrument n'est pas un microscope, mais un accéléromètre électrostatiquement suspendu, à bord d'un satellite de la série des microsatellites. La réalisation de la mission est prévue pour 2014. La thèse a concerné d'une part la mise au point des principes de la mesure, et notamment des scénarii d'acquisition des mesures et des algorithmes d'estimation qui seront utilisés pour les dépouiller, et d'autre part la vérification en simulation que les méthodes permettront d'atteindre la précision de mesure prévue. La prise en compte de toute la complexité des modèles et des méthodes, parmi lesquelles des méthodes de propagation de contraintes, était justifiée par la précision extrême spécifiée. Ce sujet est en effet exotique sur le plan technologique, en ce sens que l'équipe n'a pas l'intention de pérenniser une activité dans le domaine de l'espace, mais scientifiquement, il est dans la même ligne que les autres travaux concernant l'observation de systèmes complexes au moyen de simulateurs, en l'occurrence les autres travaux de l'équipe, concernant des systèmes de production.

Equipe IVC (Image Vidéo Communications) :

Les « points à améliorer et risques », ont soulevé un besoin de clarifications :

- *"Si l'attractivité internationale est soutenue, le rayonnement scientifique international est à renforcer pour prendre une position plus affirmée de leadership (editorial boards de revues de rang A ou invitations à des conférences internationales)."* L'attractivité internationale est en effet un facteur fort de l'équipe (recrutement d'un MCF étranger, séjours de doctorants étrangers de tous les continents, embauche des

meilleurs post doctorants étrangers). Celle-ci n'est pas due au hasard : elle est en grande partie le reflet d'une visibilité scientifique internationale reconnue. C'est bien d'abord la reconnaissance internationale qui induit l'attractivité internationale. Le positionnement de « leadership » international n'est certes pas effectif sur toutes les thématiques d'IVC, mais néanmoins avéré pour certaines de ses activités. Si la présence dans des « editorial boards » est un bon indicateur, ce n'est pas le seul et d'autres activités tout aussi prenantes sont à souligner comme notamment la présidence d'activité dans les groupes internationaux de standardisation. Il nous semble également important de souligner d'autres indicateurs de l'équipe sur la période (en plus des conférences invitées) : expertises dans des agences internationales de moyens pour la recherche, invitations dans les jurys de thèse à l'étranger, prix obtenus par les doctorants dans des conférences majeures.

- *"L'activité étant surtout contractuelle, elle est donc peut être moins orientée « grands défis ».* Notre perception est tout autre. Bien que l'activité soit surtout contractuelle, elle n'en reste pas moins orientée sur les « grands défis », les problématiques traitées étant toutes au cœur des technologies clés de demain. Pour s'en convaincre, quelques éléments factuels. L'inquiétude pourrait être légitime dans le cadre d'activités contractuelles directes avec des partenaires industriels : or l'activité contractuelle de l'équipe se concentre pour plus de 90% sur des projets de recherche de type « consortium » supportés par des agences de moyen en soutien à la recherche (Région : pari scientifique et thématique structurante, ANR, FUI, Europe ...). Celles-ci définissent des appels thématiques après identification d'enjeux et défis sociétaux, les projets sont ensuite soumis et évalués par des experts du domaine. Notre forte activité et notre capacité à répondre avec pertinence à ces appels de manière récurrente témoignent d'une bonne adéquation avec les défis identifiés par ces agences et ce sur la durée. Sur les dossiers « investissement d'avenir », à forte connotation « défi », l'équipe IVC s'est retrouvée au cœur des réflexions sur plusieurs projets. Nous avons été identifiés et sollicités pour le montage de deux projets de LABEX. Cette double sollicitation correspondait à des activités thématiques différentes de l'équipe. Le cadrage très contraint du montage de LABEX, n'autorisant pas une équipe à être présente dans deux LABEX, nous a obligé à faire un choix douloureux pour une de nos thématiques. D'autre part, l'équipe est impliquée, portée par les activités Mojette, dans l'axe "cloud computing" de la Région Pays de la Loire qui représente un enjeu majeur pour les dix ans à venir. C'est un "grand défi" pour la nation au niveau scientifique et technologique, par exemple pour développer des nouvelles théories de répartition et gestion de l'information : stockage et architecture réseau, redondance minimale pour un degré de fiabilité donné (green IT), gestion de l'information répartie...

Equipe Robotique et sa contribution issue de MCM (Méthodes de Conception en Mécanique) :

- Pour l'équipe Robotique, le comptage du nombre d'articles en revues internationales est erroné. Curieusement les articles de 2010 ne sont pas comptabilisés et il semble que les articles cosignés avec un ou plusieurs membres extérieurs n'aient pas été comptés. Un recomptage précis donne (27+52) et non pas (19+27). De plus, le bilan des articles est donné par chercheur et non pas par ETPT, contrairement à ce qui est fait pour les autres équipes. Ainsi, pour Robotique sur le quadriennal et en tenant compte des arrivées en cours, on obtient 35,25 années d'ETPT. Le facteur de production moyen est donc de (27+52)/35.25 soit environ 2.2/ETPT/an et non pas 0.75.
- Le rapport a oublié de mentionner 2 projets ANR : R2A2 (2009-2012) et EVA (2009-2012). De plus, concernant le projet européen Angels, il n'est mentionné qu'une participation alors que l'équipe est coordinatrice du projet. En revanche, le projet FP7 DOROTHY ne devrait pas être cité car il n'implique aucun chercheur roboticien.
- Dans la liste des collaborations avec publications, le rapport a oublié le Danemark (Univ. Aalborg) et le Mexique (ITLag).
- Il est écrit : *"Le fort rayonnement national et international des membres de la nouvelle équipe robotique repose principalement sur les activités de modélisation, de commande et plus marginalement sur celles de conception."* La formule "plus marginalement" est surprenante devant les éléments factuels suivants relatifs à l'activité conception : - animation d'un GT du GDR robotique - activité éditoriale auprès de 5

revues internationales dont 4 référencées WoS (MMT, 2 IFAC, Trans CSME) - publication de 51 articles en revue de rang A dont 23 cosignés avec des chercheurs étrangers - accueil de 5 visiteurs étrangers sur une période d'au moins un mois, recrutement de 2 CR CNRS et un DR EMN étranger - plusieurs collaborations internationales avec publication dans le cadre de projets avec le Danemark, la Chine, l'Australie, le Mexique - forte présence dans les comités scientifiques de conférences et d'expertises.

- Egalement : "*l'implication, dans les activités contractuelles, des membres de MCM qui rejoignent l'équipe robotique est plus modeste*". Cette remarque nous semble superflue au vu du bilan factuel: ces 5 membres ont participé à 12 contrats pour un montant total de 1300 k€, ce qui n'est pas très éloigné du bilan de l'ancienne équipe robotique (17 contrats pour un montant de 1700 k€).
- En fait, le bilan de l'activité robotique de MCM est intégralement rapporté dans le bilan pour la future équipe IS3P. A l'inverse, elle ne l'est que partiellement dans le bilan Robotique. Ainsi par exemple l'attractivité de chercheurs qui est soulignée dans le rapport IS3P, n'est pas mentionnée dans le rapport Robotique. Pourtant les 2 CR CNRS et le DR EMN, qui ont été recrutés au cours du quadriennal, sont tous roboticiens.

Equipe STR (Systèmes Temps Réel) :

- L'équipe tient simplement à apporter un complément d'information important : le projet ANR IMPRO (appel Blanc 2010), en liste complémentaire au moment de l'évaluation, a été accepté début décembre par l'ANR (il débute en mars 2011). Ce projet va effectuer des travaux sur un enjeu crucial : l'adéquation des modèles avec les systèmes qu'ils représentent (sémantique de systèmes temporisés plus proche de leur implémentation). Il associe l'IRCCyN (coordinateur), l'IRISA, le LSV et le LIP6. Il a été labellisé par les pôles de compétitivité System@TIC (Paris Ile de France) et iD4CAR (Régions Pays de la Loire / Bretagne / Poitou Charente).