



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

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et  
d'Optimisation des Systèmes (LIMOS)

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université Blaise Pascal

Université d'Auvergne

Institut Français de Mécanique Avancée

CNRS

Janvier 2011



# Unité

Nom de l'unité : Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LIMOS)

Label demandé : UMR CNRS

N° si renouvellement : 6158

Nom du directeur : M. Alain QUILLOT

## Membres du comité d'experts

### Président :

M. Jean-Michel MULLER, LIP, CNRS, ENS Lyon

### Experts :

Mme Gulgun ALPAN-GAUJAL, G-SCOP, Grenoble INP

M. Jean-François BOULICAUT, LIRIS, INSA de Lyon

M. Kader HAMEURLAIN, IRIT, Université Paul Sabatier

Mme Alix MUNIER KORDON, LIP6, Université Pierre et Marie Curie

M. Nicolas SCHABANEL, LIAFA, CNRS

M. David SIMPLOT-RHYL, LIFL, Université Lille 1

M. Mohand HACID, LIRIS, Université Lyon 1 (représentant CNU)

M. Alexis TSOUKIAS, LAMSADE, CNRS (représentant CoNRS)

## Représentants présents lors de la visite

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Luis FARINAS del CERRO

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

M. Alexis BEAKOU, Directeur de la Recherche de l'Institut Français de Mécanique Avancée

M. Mokrane BOUZEGHOUB, Directeur Adjoint Scientifique, Institut INS2I du CNRS

M. Ernest CHIARELLO, représentant de la Déléguée Régionale Rhône-Auvergne du CNRS

Mme Pascale DUCHE, Vice-présidente Recherche de l'Université Blaise Pascal

M. Alain ESCHALIER, Vice-président du Conseil Scientifique de l'Université d'Auvergne

M. Philippe JAMET, Directeur de l'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne

M. Pascal RAY, Directeur de l'Institut Français de Mécanique Avancée



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée les 27 et 28 janvier 2010, sur le site de l'ISIMA (Institut d'Informatique, de Modélisation et des Applications, école d'ingénieurs dépendant de l'Université Blaise Pascal). Elle a débuté par une présentation du bilan et du projet du LIMOS par son directeur, suivie d'une présentation des bilans et des projets des trois « axes » qui composent le laboratoire, et d'une présentation des deux projets transversaux. Des entretiens avec des représentants des établissements de rattachement actuels et envisagés, avec des représentants des différentes catégories de personnels (enseignants-chercheurs, chercheurs, ITA/IATOS, doctorants), et avec le directeur et le directeur adjoint du LIMOS ont donné au comité d'évaluation l'occasion d'affiner sa vision du laboratoire. Trois réunions à huis clos ont permis aux membres du comité de s'accorder sur les grandes lignes de ce rapport.

Le comité a unanimement apprécié la qualité des exposés et le soin avec lequel ces journées ont été organisées.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

Le Laboratoire d'Informatique, de Modélisation en Optimisation des Systèmes (LIMOS) a été créé en 1995, avec comme établissements de rattachement l'Université Blaise Pascal/Clermont 2 (UBP), qui est la tutelle principale, et l'Institut Français de Mécanique Avancée (IFMA) et l'Université d'Auvergne/Clermont 1 (UdA), qui sont tutelles secondaires. Il a été associé au CNRS comme FRE en 2000, et est devenu l'UMR CNRS 6158 en 2002. Son institut CNRS de rattachement principal est l'INS2I, et l'INSIS est institut de rattachement secondaire. Il est membre des fédérations de recherche TIMS (Information, Mobilité, Sécurité, FR CNRS 2856, dont le renouvellement n'est pas demandé) et Environnement (qui regroupe 17 laboratoires UBP, UdA et INRA du site de Clermont-Ferrand).

Le LIMOS est localisé sur 3 sites: 1350 m<sup>2</sup> à l'ISIMA (Institut d'Informatique, de Modélisation et des Applications, école d'ingénieurs dépendant de l'UBP), 250 m<sup>2</sup> à l'IUTA (qui dépend de l'UdA), et 400 m<sup>2</sup> à l'IFMA. Une extension des locaux doit être construite en 2012 (600 m<sup>2</sup>), sur le site de l'ISIMA. Ces trois sites sont situés à une centaine de mètres les uns des autres. Il est à noter que six enseignants-chercheurs sont en poste à Vichy ou Montluçon (le LIMOS met à leur disposition un bureau dans le bâtiment ISIMA). Les locaux que le comité a visités (à l'ISIMA) sont bien équipés.

Le LIMOS fédère les STIC sur le site de Clermont-Ferrand. Ses thèmes de recherche portent sur l'informatique des systèmes organisationnels. Il est structuré en 3 axes : MAAD (modèles et algorithmes de l'aide à la décision), SIC (systèmes d'information et de communication), et SP (systèmes de production). Dans le projet de laboratoire est prévue l'insertion d'une nouvelle équipe (7 personnes), l'équipe ROGI (Recherche Opérationnelle pour le Génie Industriel), actuellement membre du Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Information de l'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne (EMSE). Cette équipe devrait au moins dans un premier temps rejoindre l'axe SP. À cette occasion, l'EMSE deviendrait une des tutelles secondaires du LIMOS.



- **Equipe de Direction :**

L'équipe de direction actuelle est constituée d'un directeur (professeur UBP, qui restera directeur du laboratoire dans la période quadriennale à venir) et d'un directeur adjoint (professeur UBP), qui souhaite quitter ses fonctions – il a d'importantes responsabilités par ailleurs (directeur de l'ISIMA). Il devrait y avoir, à partir du 1er janvier 2012, trois directeurs adjoints (probablement 1 en poste à l'UBP, 1 à l'UdA, et 1 à l'EMSE), pas encore connus.

- **Effectifs de l'unité : (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

Les effectifs du laboratoire au 30 juin 2010 se composaient d'environ 155 personnes : 61 enseignants-chercheurs (43 UBP, 10 UdA et 8 IFMA), 2 professeurs émérites (UBP), 3 chercheurs CNRS, 10 ITA/IATOS (dont 5 « permanents »-: 2 affectés par le CNRS1 et 3 par l'UBP. Deux des IATOS – 1 permanent et 1 contractuel – ne sont affectés qu'à mi-temps au LIMOS), 70 doctorants, et 10 ATER ou post-doctorants. Les enseignants-chercheurs appartiennent majoritairement à la 27ème section du CNU (45 personnes), mais on trouve également des membres des sections 26 (4 personnes), 60 (1 personne), 61 (10 personnes), et 74 (1 personne). On note une croissance régulière des effectifs du laboratoire : en 2006, le LIMOS comptait environ 55 membres permanents. Une partie (1 PR et 5 MCF, tous en poste à l'IFMA) des membres de l'actuel axe SP devrait quitter le laboratoire au 1er janvier 2012. Dans la période sur laquelle porte l'évaluation, le laboratoire a procédé au recrutement de 14 enseignants chercheurs (9 dont 1 PR dans l'axe MAAD, 5 dont 1 PR dans l'axe SIC, 0 dans l'axe SP).

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	61	63
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. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	2 PREM+10 Ater/Pos tdocs	2 PREM
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	4.5	5.5
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	4.5 (5 dont 1 mutualisé)	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	70	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	28	28

1 Une troisième ITA CNRS (IR) a été affectée depuis au LIMOS (au 1er décembre 2010).



## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité :

Le bilan étudié dans ce rapport porte sur l'activité du laboratoire de juin 2006 à juin 2010, soit une période de 4 ans. Le LIMOS est moteur et joue un rôle structurant pour la discipline STIC dans la région de Clermont-Ferrand. Grâce à des efforts soutenus, il a atteint une très bonne visibilité nationale et, pour une grande partie de ses thèmes de recherche, internationale. Ses domaines de compétence, même s'ils sont centrés sur l'informatique des systèmes organisationnels, couvrent un spectre large : recherche opérationnelle, algorithmique, apprentissage, bases de données, systèmes d'information, réseaux mobiles, productique, etc. Ce large spectre fait que l'on trouve dans le laboratoire en proportion significative des membres des sections<sup>2</sup> 26, 27 et 61 du CNU.

Les rencontres avec les ITA/IATOS, ainsi qu'avec les représentants des enseignants-chercheurs et des doctorants, ont convaincu le comité qu'il règne au LIMOS une excellente ambiance de travail, et que l'ensemble du personnel a entièrement confiance dans l'équipe de direction. En particulier, le laboratoire fait des efforts pour faciliter l'intégration des 6 enseignants-chercheurs qui sont en poste sur des sites distants (Montluçon et Vichy). Le support administratif et technique est mutualisé au niveau du laboratoire, avec des équipes d'ITA/IATOS efficaces et compétentes. Il y a quatre ans, le laboratoire était très mal doté en ITA/IATOS : des efforts très significatifs du CNRS et de l'UBP ont permis d'atteindre un niveau raisonnable d'encadrement administratif et technique. Toutefois, l'apport d'au moins un Ingénieur de Recherches permettrait de pérenniser les réalisations logicielles du laboratoire.

Le projet présenté est dans la continuité (un découpage en 3 axes est proposé, avec une légère évolution des thèmes des axes par rapport à la période quadriennale écoulée), la principale modification provenant du départ de 6 membres de l'équipe SP et de l'arrivée de l'équipe ROGI. Cette arrivée est une excellente opportunité scientifique (voir plus loin), et cette arrivée est probablement l'occasion à saisir pour envisager de « redessiner » la structure du laboratoire (voir plus loin). L'autre nouveauté réside dans la création de deux « projets transversaux » : STIC– aide à la mobilité, et STIC–Sciences de la Vie/environnement.

Enfin, le comité rend hommage au directeur du LIMOS, qui en 15 ans et dans des conditions parfois difficiles, a réussi à faire émerger sur le site un laboratoire de valeur.

- Points forts et opportunités :

- Par rapport à la période quadriennale précédente (2002-2005), on note une progression significative du nombre de publications. Un grand nombre de ces publications sont excellentes (mais pour d'autres il convient d'être encore plus ambitieux sur le choix des conférences et des journaux).
- Il règne visiblement au LIMOS une bonne entente, et une bonne ambiance de travail. La direction est unanimement appréciée.
- Le laboratoire réunit des compétences complémentaires sur des sujets d'intérêt et d'actualité
- L'intégration de l'équipe ROGI est une excellente opportunité (aussi bien pour le laboratoire que pour l'équipe elle-même) : il conviendra toutefois, aussi bien au niveau du laboratoire que de l'École des Mines de Saint-Etienne, de prendre les dispositions nécessaires (aménagements d'emplois du temps, bureaux permettant d'accueillir des membres de ROGI à Clermont-Ferrand et des membres du LIMOS à Saint-Etienne, faire en sorte que les déplacements se fassent dans les deux sens, etc.) pour qu'un travail efficace puisse se faire dans les meilleures conditions, malgré la distance.
- Le lancement des projets transversaux *STIC– aide à la mobilité*, et *STIC–Sciences de la Vie/environnement* est une excellente initiative, à condition que ces projets soient convenablement accompagnés (moyens humains et financiers).
- Les aspects applicatifs et les partenariats sont solides et durables.

---

<sup>2</sup> Section 26 : *Mathématiques appliquées et applications des mathématiques* ; Section 27 : *Informatique* ; Section 61 : *Génie informatique, automatique et traitement du signal*.



- La qualité générale du recrutement (très souvent extérieur) est très bonne. La chaire région et la chaire mixte UBP-CNRS ont donné lieu à des recrutements internationaux de toute première qualité.

- **Points à améliorer et risques :**

- Il y a un nombre assez important de maîtres de conférences non habilités (y compris parmi des personnes en poste depuis plusieurs années) : 81% des maîtres de conférences n'ont pas l'HDR. Parmi ceux-ci, on compte des enseignants-chercheurs qui ont de l'expérience et une production scientifique régulière et de qualité, et pour qui passer l'HDR ne devrait pas poser de difficulté particulière : il est important de les y inciter.
- l'Axe SP est affaibli, à la fois par les départs de 6 membres enseignants à l'IFMA et par l'absence de recrutement dans la période écoulée (ce dernier point est à tempérer par le fait que 2 enseignants-chercheurs ont été recrutés pour cet axe en 2005, soit juste avant cette période). L'arrivée de l'équipe ROGI peut permettre de renforcer cet axe pour peu que son intégration soit bien accompagnée.
- La structuration du laboratoire en axes (des « grosses équipes semi-informelles ») était pertinente quand le laboratoire était de plus petite taille. Elle atteint maintenant ses limites, et peut poser des problèmes de visibilité, et pourrait à l'avenir poser des problèmes de gouvernance et d'évaluation.
- L'ancrage fort sur les formations, qui a beaucoup d'aspects positifs, peut nuire à l'équilibre thématique du laboratoire (en favorisant, pour des raisons souvent légitimes de couverture de domaines d'enseignement, des recrutements dans des thèmes assez éloignés de ceux du LIMOS).

- **Recommandations :**

- réfléchir à une structuration du laboratoire en équipes de tailles raisonnables, cohérentes thématiquement, et s'accordant sur des stratégies de publication et de dissémination ambitieuses. Eventuellement, mettre en place un « conseil scientifique », chargé en particulier de veiller au spectre thématique des projets transversaux ;
- pour que les Maîtres de Conférences puissent passer une HDR dans des délais raisonnables, il conviendrait de mettre en place une politique incitative pour la soutenance d'HDR, ainsi qu'une politique d'aide au petit nombre de ceux qui ont « décroché » en recherche. Un support à la recherche pour les Maîtres de Conférences fraîchement recrutés (priorité pour l'attribution de stagiaires, pour l'attribution de doctorants en co-encadrement – ce que le laboratoire essaye déjà de faire, mise en place par les établissements d'une décharge partielle d'enseignement, etc.) permettrait d'éviter de tels « décrochements » ;
- aider l'axe SP (ou en cas de restructuration en équipes, le domaine de la productique) à se renforcer, par exemple par le fléchage d'au moins un poste d'enseignant-chercheur ;
- créer les conditions pour une bonne intégration de l'équipe ROGI (voir section « points forts et opportunités ») ;
- continuer l'effort sur le montage d'événements scientifiques sur le site Clermontois, et de manière plus générale soigner mieux la visibilité internationale (conférences internationales sur le site, collaborations européennes, édition de numéros thématiques) : le laboratoire a progressé dans cette voie, mais des améliorations sont encore possibles ;
- le directeur actuel du LIMOS (qui en est aussi le fondateur) entame son dernier mandat : il faut profiter du quadriennal à venir pour faire émerger des personnes susceptibles de prendre la succession. Il faut faire « monter » des membres du laboratoire en responsabilité (directions d'équipes, de projets transversaux, direction adjointe du laboratoire) ;
- éviter, autant que possible, le cumul de responsabilités lourdes.



- Données de production :

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

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	61
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	2
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	92%
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	5
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	63

### 3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Le LIMOS effectue des recherches à la fois en amont et à visée applicative, dans le domaine de l'informatique des systèmes organisationnels (avec de nombreuses applications aux systèmes de transports, de télécommunications, de production, ainsi qu'à l'analyse d'écosystèmes, et de certains systèmes environnementaux ou vivants). Dans ce domaine vaste couvert par les trois axes du laboratoire, une grande partie des contributions (notamment, mais pas seulement, dans l'axe MAAD) sont du tout meilleur niveau international, tandis que d'autres sont d'un « bon à très bon niveau national ».

Pendant la période écoulée, les chercheurs du LIMOS ont publié 233 articles dans des revues internationales référencées par ISIWEB, PUBMED ou SCOPUS (150 pour l'axe MAAD, 48 pour l'axe SIC, 30 pour l'axe SP, 5 inter-axes), 172 articles dans les actes de conférences internationales LNCS, LNAI, IEEE, ACM ou IFIP (59 pour l'axe MAAD, 87 pour l'axe SIC, 20 pour l'axe SP, 6 inter-axes), et 270 articles dans les actes d'autres conférences. Trois ouvrages complets ont été publiés. Sept brevets ont été déposés (2 pour l'axe MAAD, 4 pour l'axe SIC, et 1 pour l'axe SP). On note une progression très significative par rapport à la période précédente : l'ensemble du laboratoire a fourni d'importants efforts dans ce domaine. Cependant, cette très bonne tendance générale ne doit pas faire oublier une certaine hétérogénéité : tout d'abord les conférences ne sont pas toutes du meilleur niveau, et les chercheurs du LIMOS doivent être plus ambitieux dans le choix des endroits où ils publient leurs travaux (il ne faudrait pas sacrifier la « qualité » au nom de la « quantité »), ensuite, s'il y a dans le laboratoire très peu de « non producteurs » au sens où l'entend l'AERES3, il y a quelques « peu producteurs » : il convient de prendre garde par des mesures d'aide à ce qu'ils ne perdent pas complètement pied en recherche.

63 thèses de doctorat ont été soutenues durant la période considérée (25 pour l'axe MAAD seul, 20 pour l'axe SIC seul, 15 pour l'axe SP seul, 1 MAAD/SIC et 2 MAAD/SP), ainsi que 5 habilitations à diriger des recherches (auxquelles s'ajoutent deux HDR « parrainées » par le LIMOS de membres extérieurs : un chercheur INRA et un enseignant-chercheur algérien). Le nombre de thèses soutenues témoigne d'une très bonne activité d'encadrement doctoral. Par contre le nombre d'HDR soutenues est relativement faible : il faudrait, par des mesures incitatives (par exemple, quelques délégations), encourager les Maîtres de Conférences non habilités du LIMOS à passer une HDR (la plupart d'entre eux a une production scientifique régulière et de qualité, et n'aurait donc pas de difficulté particulière à passer une habilitation).

---

3 [http://www.aeres-evaluation.fr/content/download/12877/180830/file/Criteres\\_Identification\\_Ensgts-Chercheurs.pdf](http://www.aeres-evaluation.fr/content/download/12877/180830/file/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf)



Sur les 63 thèses de doctorat soutenues, 20 ont été co-encadrées avec des personnes extérieures au LIMOS. Parmi les étudiants ayant soutenu dans cette période, 14% ont maintenant un emploi permanent dans l'enseignement supérieur en France, 13% sont enseignants-chercheurs à l'étranger, 44% sont ingénieurs (dans le public ou le privé), 1,5 % (en fait, une personne) est chercheur permanent, 14% sont ATER ou en post-doctorat, et 3% sont enseignants dans le secondaire. La durée moyenne des thèses est de 3 ans et 10 mois, avec peu de disparité entre les axes. Dans les années 2006-2010, le laboratoire a bénéficié de 10 financements MENRT/contrats doctoraux « ordinaires ». Les principales autres sources de financements de thèses ont été des BDI CNRS (3), des bourses CIFRE (9), des contrats industriels (9), des bourses étrangères (13), des bourses financées par les collectivités locales (10). Le nombre actuel de doctorants est de 70 pour 28 habilités à diriger des recherches, soit un ratio de 2,5. Les relations avec l'école doctorale (Sciences pour l'Ingénieur) sont bonnes : le LIMOS a, bon an mal an, 2 à 3 bourses attribuées par l'E.D., ce qui est une proportion raisonnable du nombre total de contrat doctoraux dont dispose cette école doctorale.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Quelques prix scientifiques ont été octroyés à des membres du LIMOS durant la période sur laquelle porte cette évaluation. En particulier, deux « best paper awards » ont été obtenus (conférences VISAPP2010–Int. Conf. On Computer Vision Theory and Applications, Angers, 2010, axe MAAD ; 7th MICAI–Mexican International Conference on Artificial Intelligence, Mexico, 2008, axe SIC), ainsi qu'un « best student paper award » à la conférence CIE 39–IEEE Computers and Industrial Engineering (Troyes, 2009, axe MAAD). Un chercheur du LIMOS (axe MAAD) a obtenu un 2ème prix FAURE de la société ROADEF en 2006. Un doctorant du LIMOS (axe MAAD) a obtenu une médaille du CEMAGREF pour son travail de thèse. Les chercheurs du LIMOS ont souvent eu l'occasion de donner des conférences invitées, lors d'événements plus ou moins importants : 22 fois lors de manifestations internationales (19 MAAD, 2 SIC, 1 SP), et 17 fois lors de manifestations nationales.

L'attractivité du LIMOS peut en partie se mesurer à l'aune des recrutements : sur les 12 postes de maître de conférences ouverts au concours pendant la période, il y a eu à chaque fois entre 40 et 50 candidats (ce nombre serait normal pour un laboratoire parisien, ici, il est remarquable : l'attractivité du LIMOS vis-à-vis du recrutement a nettement progressé en quelques années), et 9 fois sur 12 c'est un extérieur qui a été recruté. Sur une « chaire d'excellence régionale » (un poste de professeur invité pour 2 ans, sur 2008-2010, accompagné d'une dotation de la Région Auvergne), le LIMOS a su attirer (pour l'axe SIC) un des tous meilleurs spécialistes mondiaux des web services, d'origine australienne. Sur une chaire mixte CNRS/UBP, il y a eu 58 candidats, et le LIMOS a recruté une jeune chercheuse allemande très prometteuse. Les deux professeurs recrutés dans la période étaient tous les deux des candidats extérieurs, et étaient tous les deux premiers du classement. Deux chercheurs CNRS ont également été recrutés pendant la période (sur des concours CR1).

Au niveau régional, le LIMOS est devenu un acteur incontournable dans le domaine des STIC. Alors qu'en 2006 le LIMOS était absent du CPER et ne fédérait qu'incomplètement les STIC sur le site, la situation a singulièrement changé. Il participe au CPER à travers un programme Informatique et Télécommunication des Services et Systèmes industriels de l'axe INNOV@POLE (ce qui lui a permis dans la période de bénéficier de 10 bourses de thèse), il a obtenu une chaire d'excellence régionale (voir plus haut). Il participe à la fédération Environnement et collabore avec de nombreux acteurs industriels de la région.

Au niveau national, certains membres du LIMOS occupent depuis plusieurs années des responsabilités dans plusieurs GdR : le GdR Recherche Opérationnelle, dont le directeur adjoint est membre du LIMOS (et dont le LIMOS est un des principaux fondateurs), mais aussi les GdR MACS, I3 et IM (responsabilité ou co-responsabilité de plusieurs groupes de travail). Le LIMOS a organisé une dizaine de congrès nationaux (ROADEF2008, SAGEO2007, CAP2010, GISEH2010, etc.). Les membres du LIMOS participent également régulièrement à des tâches d'évaluation au niveau national : trois membres du LIMOS ont appartenu à la 27ème section du CNU, un membre du LIMOS a fait partie de la 7ème section du Comité National de la Recherche Scientifique ; et six membres du LIMOS ont effectué des expertises Aeres/CNRS lors de comités d'évaluation de laboratoires (deux d'entre eux comme présidents). Il est à noter également que 21 membres du LIMOS sont ou ont été titulaires de la PEDR ou de la PES durant la période.





Dans la période quadriennale écoulée, 3 conférences internationales ont été organisées ou co-organisées à Clermont-Ferrand (et 18 hors de Clermont-Ferrand) par des membres du LIMOS (ICFCA'2007, IBMISPS'2006, BPM'2011) ; 10 numéros spéciaux de revues internationales ont été édités ou co-édités par des membres du LIMOS, ainsi que 20 actes de colloques internationaux. Un membre du LIMOS est éditeur en chef de RAIRO-RO, un autre est co-éditeur en chef des ouvrages de la Society for Modelling and Computer Simulation, et des membres du LIMOS sont éditeurs associés de 13 revues internationales. Ceci montre un excellent ancrage international, même si la visibilité du site de Clermont-Ferrand pourrait probablement être encore accrue par une petite augmentation du nombre d'événements internationaux organisés sur place. Le LIMOS entretient des relations régulières avec des universités du Québec, du Brésil (projet CNRS CNPq), l'UNSW (Australie), l'Université d'Oklahoma (Professeurs invités, échanges d'étudiants, double diplôme Master), il met en place un partenariat formation/recherche avec la Chine—H.I.T. Harbin et Université WU HAN (professeurs invités, échanges d'étudiants, double diplôme Master/Ingénieur), et il développe une action vers l'Afrique (Algérie, Tunisie, Afrique noire), en coordonnant le programme scientifique U.E. Edulink RAMSES entre l'Université Blaise Pascal et les universités de Bamako, Ouagadougou, Brazzaville et N'Djamena. Il a participé, durant la période quadriennale écoulée, à 36 partenariats bilatéraux formalisés (conventions, programmes inter-gouvernementaux), et à 14 partenariats bilatéraux informels. Il est à noter que dans la période écoulée, 82 articles dans des revues ont été cosignés avec des partenaires étrangers.

Le LIMOS entretient depuis de nombreuses années des relations contractuelles régulières avec France Télécom R&D, EDF, Michelin, PSA. Il collabore avec le CHU de Clermont-Ferrand, ainsi qu'avec Renault Trucks dans le cadre du pôle de compétitivité VIAMECA. On compte de nombreux autres contrats industriels de plus petite envergure, souvent avec des PME locales. Le LIMOS a contribué à l'incubation de 7 entreprises durant la période 2006-2010. La moyenne sur 2008 et 2009 des recettes de contrats de recherche privés est de 146k€. Le LIMOS a participé durant la période quadriennale à 12 projets ANR (dont un comme coordinateur), à un FUI, et à des projets régionaux et CPER qui ont permis le financement de 18 thèses, 2 ingénieurs, 1 chaire et 1 post-doc. La moyenne sur 2008 et 2009 des crédits provenant d'appels à projets nationaux (essentiellement ANR) est de 169k€. La moyenne sur 2008 et 2009 des crédits hors masse salariale alloués par les tutelles du laboratoire est de 207 k€. Le budget consolidé moyen entre 2008 et 2009 du laboratoire est de 5466k€.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'unité :**

Au moment de l'évaluation, le LIMOS est structuré en 3 axes : MAAD (modèles et algorithmes de l'aide à la décision), SIC (systèmes d'information et de communication), et SP (systèmes de production). Ces axes sont eux-mêmes subdivisés en thèmes :

- pour l'axe MAAD, les thèmes sont
  - méthodes de décomposition et fondements de l'optimisation ;
  - optimisation combinatoire : approches polyédrales et algorithmes exacts ;
  - graphes, algorithmes et fouille de données ;
  - modélisation, apprentissage et intégration ;
- pour l'axe SIC, les thèmes sont
  - bases de données et systèmes d'information ;
  - architectures et réseaux mobiles ;
- et pour l'axe SP, les thèmes sont
  - méthodologies et environnement de modélisation ;
  - conception, organisation et pilotage des unités flexibles de production.



Un chercheur n'appartient qu'à un seul axe (les axes sont des « équipes semi-informelles »), il peut par contre appartenir à plusieurs thèmes. Ce découpage en axes est hérité de l'histoire du laboratoire, et il constituait certainement un choix pertinent lorsque le LIMOS était plus petit. Il a semblé cependant au comité, lors de l'évaluation, qu'il nuisait à la lisibilité et à la cohérence d'ensemble : on retrouve regroupés dans un même axe des travaux forts différents, tandis qu'apparaissent séparées des activités liées. Il n'est de plus pas compatible avec le souhait légitime de l'équipe ROGI de ne pas perdre sa visibilité individuelle d'équipe lors de son adhésion au LIMOS. L'arrivée de cette équipe est une opportunité à saisir pour réfléchir à un redécoupage du laboratoire en équipes cohérentes thématiquement, et d'une taille facilitant un encadrement et une animation scientifique de qualité.

Durant la période sur laquelle porte l'évaluation, le directeur du LIMOS était assisté d'un directeur adjoint. Il est prévu qu'il y ait désormais 3 directeurs adjoints. Le conseil de laboratoire est composé des HDR permanents du laboratoire en activité, ainsi que de membres élus (1 MCF non HDR par axe, 1 doctorant ou post-doctorant par axe, 1 ITA/IATOS, 1 chercheur CNRS non HDR), soit actuellement 26 personnes. Le conseil se réunit environ tous les deux mois, sauf événements exceptionnels. La gestion des ITA/IATOS, des locaux, de la dotation CNRS/Université, du résultat du prélèvement de 5% sur les contrats, et du gros équipement est centralisée au niveau de la direction du laboratoire. Les responsables d'axes, désignés par le directeur après avis du conseil de laboratoire, élaborent le projet scientifique de leur axe, et gèrent le budget alloué à celui-ci.

Un séminaire est régulièrement organisé (environ 25 séminaires/an).

L'équipe administrative et technique est composée de 9 personnes : 5 permanents (1 responsable administrative/gestionnaire CNRS, 1 secrétaire CNRS, 1 secrétaire UBP et 2 ingénieurs UBP), et 4 contractuels. Grâce à une aide appréciable de l'UBP et du CNRS, le ratio (chercheurs+enseignants chercheurs)/(ITA+IATOS), qui était très défavorable il y a 4 ans, est maintenant devenu acceptable. Cependant, l'arrivée d'un ingénieur (niveau IR) supplémentaire serait souhaitable. Les ITA/IATOS ont d'excellentes relations avec l'ensemble du laboratoire et la direction, et bénéficient d'une formation permanente utile et bien organisée. Par contre, vis à vis de leurs organismes d'appartenance (et en particulier le CNRS), ils souffrent d'un manque de reconnaissance (des promotions amplement méritées n'ont pas eu lieu).

En ce qui concerne le recrutement et la promotion des enseignants-chercheurs, le laboratoire a su donner une nette priorité au recrutement extérieur (11 recrutements extérieurs sur 14) : c'est une règle saine qui est acceptée par tous, même si elle pose inévitablement quelques problèmes de carrière. Pour que les enseignants-chercheurs qui sont en poste à Vichy ou Montluçon ne se sentent pas exclus, les déplacements se font dans les deux sens et un bureau leur est réservé sur le site de l'ISIMA. Dans un contexte local assez hétérogène (3 établissements d'enseignement de tutelle – bientôt 4 – avec des politiques passablement différentes, sites distants), le LIMOS a souvent été – les représentants du personnel ont été unanimes à le dire – un facteur d'aide et d'apaisement. Pour aider les jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs, un appel à projets Jeunes chercheurs (5k€/an) est lancé chaque année. En outre, le laboratoire essaye de favoriser les co-encadrements et le fait que les jeunes aient accès à ces co-encadrements. C'est une politique à poursuivre.

Le laboratoire devra veiller attentivement à l'axe SP (ou, en cas de redécoupage du laboratoire en équipes, à celles qui travaillent dans le domaine de la productique) : en effet, cet axe a souffert du départ de 6 enseignants-chercheurs en poste à l'IFMA, ainsi que de l'absence de recrutement d'enseignants-chercheurs dans la période sur laquelle porte cette évaluation (cette remarque est toutefois à tempérer par le fait que cet axe a recruté 2 enseignants-chercheurs en 2005). L'arrivée de l'équipe ROGI est une excellente opportunité, qui peut permettre d'améliorer cette situation, mais il faudra que le LIMOS et l'École des Mines de Saint-Etienne veillent à ce que cette insertion dans le laboratoire se passe dans les meilleures conditions par des mesures d'aide adéquates (aménagements d'emplois du temps, bureaux permettant d'accueillir des membres de ROGI à Clermont-Ferrand et des membres du LIMOS à Saint-Etienne, faire en sorte que les déplacements ne se fassent pas toujours dans le même sens, etc.). Cette équipe, qui a eu une excellente évaluation en 2009-2010, souhaite légitimement conserver sa visibilité individuelle, mais il faut également qu'elle se sente pleinement intégrée au LIMOS.



La plupart des membres permanents du LIMOS sont enseignants-chercheurs. Ceux-ci ont eu tout au long du quadriennal écoulé une très forte implication dans l'enseignement (beaucoup sont en situation de dépassement de service) et l'animation des filières de formation : direction et direction adjointe de l'école d'ingénieurs ISIMA ; co-direction de l'école d'ingénieurs IFMA ; direction du Master2 Informatique et Systèmes commun à l'UBP et l'UdA, ainsi que de ses filières Master recherche et Master professionnel ; direction du cursus Master 1 Informatique et Systèmes de l'UBP ; direction de départements dans 3 IUT ; Vice-présidence NTIC de l'UBP ; Vice-présidence valorisation de l'UBP ; Direction de l'École doctorale SPI, etc.

En outre, le directeur du LIMOS est également directeur de la fédération TIMS (qui regroupe Mécanique, Robotique, Informatique et Matériaux sur le site de Clermont-Ferrand), membre du CA du pôle de compétitivité VIAMECA, et vice-président du Cluster AUVERGNE TIC. Un des membres du laboratoire est membre du bureau de la fédération Environnement, en charge du projet régional AUVERGRID, et d'un projet EQUIPEX en cours de montage sur les grilles de production. Tout ceci témoigne d'une très grosse implication du LIMOS dans l'environnement local.

- **Appréciation sur le projet :**

Dans le projet de laboratoire, le découpage en trois axes est maintenu, avec une évolution des thèmes de recherche de ceux-ci :

- MAAD (Modèles et Algorithmes de l'Aide à la Décision), avec comme thèmes : Optimisation combinatoire et continue ; algorithmique, graphes et complexité ; Imagerie et apprentissage ; et Modélisation, simulation, intégration ;
- SIC (Systèmes d'Information et de Communication), avec comme thèmes : Données, services, interopérabilité ; et Réseaux de capteurs sans fil ;
- SP (Systèmes de Production), avec comme thèmes : Méthodes et outils pour la modélisation et l'évaluation ; et Conception, organisation pour le pilotage.

Comme précisé plus haut, il est souhaitable de saisir l'opportunité de l'arrivée de l'équipe ROGI pour revoir ce découpage en axes et envisager un découpage du laboratoire en équipes. Le comité tient à remarquer que l'arrivée de l'équipe ROGI n'était pas encore envisagée au moment où le document du projet de laboratoire a été rédigé : il est donc normal que ce document ne soit pas totalement adapté à la situation actuelle, les remarques sur la structuration du laboratoire sont donc à prendre comme des conseils, mais nullement comme des reproches faits aux rédacteurs du projet de laboratoire.

En outre, le laboratoire souhaite mettre en place deux projets « transversaux » :

- STIC–Aide à la mobilité : dimensionnement, supervision et pilotage de systèmes flexibles de mobilité des personnes et des biens ;
- STIC–Sciences de la Vie/Environnement : chaîne d'acquisition et d'exploitation des données environnementales.

Ceci est une très bonne initiative, permettant de fédérer les membres du laboratoire autour de thèmes porteurs, de faire émerger des partenariats nouveaux (ou de renforcer des partenariats existants) avec des acteurs locaux ou nationaux de ces domaines, et de faire émerger des sujets sur lesquels le LIMOS pourrait acquérir un savoir-faire spécifique. Cette initiative ne portera ses fruits que si des moyens incitatifs substantiels sont mis dans ces deux projets. De plus, ces domaines sont très vastes : pour éviter de « papillonner » et pour réfléchir aux moyens incitatifs le laboratoire doit se doter d'un conseil scientifique (qui, de manière plus générale, pourrait conseiller la direction du laboratoire sur ses grandes orientations stratégiques).



Le laboratoire souhaite conserver son appartenance à la fédération Environnement. Par contre, la prolongation de la fédération TIMS n'est pas demandée (elle n'est plus d'actualité, la plupart des laboratoires qui la composent –mais pas le LIMOS– ayant fusionné pour créer un Institut Pascal). Dans le cadre du grand emprunt, le LIMOS participe à deux propositions (mobilité innovante et biodiversité), qui sont en parfaite cohérence avec les projets transversaux du laboratoire. Il souhaite s'ancrer dans l'Institut des grilles du CNRS et se rapprocher de laboratoires Rhône-Alpins du domaine STIC (LIRIS, CITI, LIP, etc.), dans un cadre à préciser (peut-être une fédération ?).

Comme mentionné plus haut, le changement principal dans la composition du laboratoire concerne les systèmes de production, avec l'arrivée de l'équipe ROGI (Recherche Opérationnelle pour le Génie Industriel), qui fait actuellement partie du laboratoire LSTI de l'EMSE, avec comme conséquence l'adjonction de l'EMSE aux tutelles du LIMOS. Ceci est très positif.

A l'international, le LIMOS souhaite maintenir sa priorité à la collaboration avec les pays d'Afrique du nord et la Chine, il souhaite monter un Laboratoire international associé avec HIT Harbin (Chine), et envisage de renforcer sa participation à des projets européens.

La direction du laboratoire va légèrement évoluer : l'actuel directeur reste en place pour un dernier mandat, mais l'actuel directeur adjoint devrait être remplacé par 3 directeurs adjoints. Il est important de préparer la future succession à la direction du laboratoire en faisant progressivement prendre, au long du quadriennal à venir, des responsabilités à divers membres du laboratoire (directions d'équipes, de projets transversaux, direction adjointe du laboratoire, etc.).

#### 4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : axe MAAD : *Modèles et Algorithmes de l'Aide à la Décision* (P. MAHEY et A. QUILLOT)
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	27	29
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1 PREM+4 ATER/Postdocs	1 PREM
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	*	*
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	32	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	15	16



En termes de membres « permanents », l'axe MAAD est constitué en juin 2010 de 8 professeurs (dont 1 émérite), 20 maîtres de conférences (dont 6 titulaires de l'HDR) et de deux chargés de recherches au CNRS. Il constitue ainsi une petite moitié des effectifs du laboratoire.

Ses activités scientifiques sont organisées en 4 thèmes, la plupart des chercheurs émergeant au moins à deux thèmes distincts. Les thèmes « Optimisation linéaire et continue » (thème 1) et « Algorithmique, Graphes, Complexité » (thème 2) regroupent un ensemble de problématiques relevant de la Recherche Opérationnelle. Ces deux thèmes comprennent respectivement 18 et 16 chercheurs. Les deux autres thèmes, « Image et Apprentissage » (thème 3) et « Modélisation, Intégration, Simulation » (thème 4) sont portés par respectivement 7 et 12 chercheurs. La présence du thème 3 dans cet axe peut s'expliquer en partie par l'utilisation de méthodes d'optimisation continue en imagerie. Le thème 4, dont le lien scientifique avec les trois précédents est plus ténu, trouve sa place dans cet axe par le fait que la moitié des personnes l'animant sont actifs dans au moins un des trois autres thèmes.

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

L'ensemble des recherches menées au sein de cet axe sont d'une originalité et d'une qualité remarquables comme en témoigne le nombre de publications dans les meilleures revues internationales. Ces travaux ont en effet donné lieu durant la période considérée à 150 publications dans des revues internationales, 27 chapitres de livres, 3 ouvrages, et 31 communications dans des actes de conférences internationales. 4 HDR (dont deux en co-encadrement) ont été soutenues. Ces chiffres sont globalement excellents. Le comité observe toutefois une certaine disparité entre les thèmes, que l'on peut expliquer par leurs différents degrés de maturité, liés à leur ancienneté au sein du LIMOS.

Cette activité est soutenue par plusieurs contrats industriels et des projets ANR témoignant ainsi de la volonté d'utiliser un corpus de méthodes théoriques pour la résolution d'instances industrielles. De plus, des collaborations durables ont été établies avec des partenaires académiques (INRA, CEMAGREF) et industriels (EDF, France Telecom, Thalès...) permettant entre autres le financement de thèses.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'axe dans son environnement :**

Les membres de l'axe MAAD sont fortement impliqués dans les instances et projets locaux (Projet AUVERGRID, Fédération TIMS). Ils sont également très présents sur un ensemble de tâches administratives lourdes liées à l'enseignement (École doctorale, ISIMA, direction Licence/Master 1 Informatique de l'UBP, Spécialité Recherche MSI du Master Informatique et Systèmes UBP/ISIMA).

D'un point de vue national et international, ils sont très actifs au sein du GdR de Recherche Opérationnelle et dans l'organisation de journées et de conférences. Ils cultivent également de nombreuses collaborations à travers des thèses en co-encadrement (18 sur 32 dans la période sur laquelle porte ce rapport, dont 8 avec un universitaire étranger), des conventions pour l'échange d'étudiants, des mobilités de longue durée et des professeurs invités. Plusieurs membres de ce thème ont participé à des missions d'expertises dans des organismes nationaux (présidence de comités AERES, Comité National de la Recherche Scientifique, expertises ANR, etc.).

La grande majorité des recrutements sur les postes de maîtres de conférences ou de professeurs ont été réalisées à l'extérieur, avec à chaque fois un grand nombre de candidats. De plus, une Chaire mixte CNRS/UBP a été attribuée à une candidate étrangère. Enfin, 3 chercheurs en poste à l'IUT d'Auvergne ont récemment rejoint cet axe suite à la fermeture du laboratoire LAIC.



- **Appréciation sur le projet :**

Les projets scientifiques de chaque thème sont en adéquation avec les moyens humains. Tous les thèmes de l'axe MAAD ont été renforcés par l'arrivée de chercheurs extérieurs durant la période considérée. Leur projet scientifique les intègre pleinement, et leur évolution dans la structure va permettre au LIMOS de développer rapidement de nouvelles compétences en Optimisation, en Algorithmique et en Imagerie. Le départ de plusieurs personnalités motrices en Programmation Mathématique laisse présager un recentrage vers les autres thèmes de cet axe, qui est bien préparé et correspond au cycle naturel de la recherche. La grande liberté d'action dont bénéficie chaque membre de cet axe dans le choix de ses thématiques assure une bonne réactivité et une production scientifique importante et de qualité. Le thème 4, dont l'activité se situe clairement à la frontière entre recherche, veille technologique et ingénierie, garantit quant à lui la réalisabilité de certains des contrats industriels. Il ouvre également cet axe sur les deux autres, en particulier l'axe Systèmes de Production (SP)

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'axe MAAD :**

Le comité juge la production de cet axe globalement excellente. Il couvre un large spectre de compétences tout en ayant dégagé un certain nombre de thèmes canalisant sa recherche. Le comité a apprécié la dynamique de groupe de cet axe, reposant sur l'échange de compétences entre ses membres.

- **Points forts et opportunités :**

La qualité des publications (en particulier les articles dans des revues) sont clairement le point fort de cet axe. Les recrutements récents démontrent également la capacité de cet axe à attirer des chercheurs de qualité et aussi sa forte capacité d'intégration (la plupart des recrues récentes – majoritairement extérieures – ont trouvé rapidement leur place dans les thématiques de l'axe). Le large spectre de compétences de cet axe lui permet également de considérer simultanément l'ensemble des facettes complémentaires des problématiques abordées, allant de la théorie au plus appliqué.

- **Points à améliorer et risques :**

Il est probable que, sauf renforcement, la thématique « historique » d'optimisation continue risque de décliner, suivant le cycle naturel de la recherche. Ceci est cependant contrebalancé par la montée en puissance des autres thématiques, renforcées par les recrutements récents. L'intégration des membres de l'ex-LAIC (UdA), a été bien maîtrisée. Le comité remarque que quelques membres de l'axe en âge de soutenir leur habilitation ont un dossier très satisfaisant et Le comité les encourage à la soutenir très prochainement. Enfin, si le niveau des revues des publications de cet axe est exemplaire, le comité pense que ses publications doivent également trouver leur place dans les conférences internationales les plus sélectives.

- **Recommandations :**

Cet axe a su parfaitement tirer partie de la très grande liberté d'organisation dont il a bénéficié. Le comité l'invite à poursuivre sa politique d'intégration des membres l'ayant rejoint récemment, dont le comité a pu constater l'efficacité. Le comité l'encourage à poursuivre dans cette voie tout en attirant son attention sur le fait qu'une structuration plus précise pourrait augmenter sa visibilité. Le comité attire enfin l'attention des tutelles sur les charges administratives très importantes liées à l'enseignement qui reposent sur une grande partie des membres du laboratoire, et de cet axe en particulier.



- Intitulé de l'équipe et nom du responsable :

SIC : Systèmes d'Information et de Communication (M. MISSON et F. TOUMANI)

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet:

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	20	19
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1 PREM + 4 Ater/ Po.doc	1 PREM
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	*	*
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	3	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	19	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	5

L'axe SIC comprend vingt et un membres « permanents » (cinq professeurs, quinze maîtres de conférences et un chargé de recherche CNRS) une chaire d'excellence régionale et dix-neuf doctorants. L'axe est organisé en deux thèmes : le thème « Données, Services, Interopérabilité » (thème 1) et le thème « Réseaux de Capteurs » (thème 2).

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les recherches menées dans le thème « données, services, interopérabilité » concernent des problématiques porteuses autour de l'interopérabilité des données et des programmes, et l'extraction des connaissances à partir des données (méthodes de fouille de données). Dans le premier domaine, plusieurs facettes sont explorées dans le contexte de l'interopérabilité des données et des programmes, et les directions explorées permettent non seulement de vérifier des propriétés, mais également de dériver des techniques et des outils d'analyse. Sur ces aspects, l'expertise est reconnue aux niveaux national et international. Dans le domaine de l'extraction des connaissances, même si les contributions du LIMOS dans ce domaine sont anciennes, le recrutement d'un nouveau professeur pour l'animer est assez récent. Les expertises concernent un certain nombre de développements autour des algorithmes de fouille de données et de leurs usages, notamment dans le contexte de l'analyse formelle de concepts et des représentations condensées de grandes collections de motifs.





Une caractéristique importante de ces travaux de recherche réside dans la prise en compte de domaines applicatifs importants (partenariats industriels). Les activités de publication et d'encadrement sont très bonnes. Soulignons cependant l'hétérogénéité dans la qualité des conférences internationales ciblées. Les relations partenariales sont significatives en qualité et quantité (par exemple, 1 projet Européen FP6, 4 projets ANR, 8 contrats industriels). Ce thème est également très ancré dans les projets locaux et régionaux à travers ses collaborations avec France-Télécom R&D, HELETIS, BIOGEMA SMTc, CEMAGREF, CHRU, etc.

Le thème « réseaux de capteurs » présente une activité de recherche transversale sur les réseaux de capteurs de la conception de nœuds faible consommation jusqu'à la conception de protocoles de communication en passant par la réalisation d'un système d'exploitation dédié dénommé HEROS. Cette approche globale focalisée sur les réseaux de capteurs est originale et constitue un atout précieux. Elle a permis de produire des réalisations dont l'analyse ou la simulation démontrent la fiabilité, mais elle a surtout permis de réaliser des prototypages sur une réelle plate-forme réseaux de capteurs. La production scientifique est de très bon niveau mais n'est peut-être pas à la hauteur des résultats scientifiques produits par l'équipe, qui pourraient bénéficier d'un impact plus important en se plaçant dans les meilleures conférences et revues du domaine. L'activité contractuelle est soutenue, on notera le partenariat privilégié avec EDF.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'axe SIC dans son environnement :**

Le thème « données, services, interopérabilité » bénéficie d'une visibilité nationale et internationale attestée par plusieurs faits, par exemple : (i) d'avoir recruté un professeur et deux maîtres de conférences (recrutements externes avec de nombreux candidats) ; (ii) d'avoir attiré, sur une chaire d'excellence régionale, un chercheur Australien de renommée mondiale pour une durée de deux ans ; et (iii) d'avoir organisé à Clermont-Ferrand des conférences comme BPM 2011, CAP 2010 et BDA 2012. Les membres du thème sont également impliqués dans les GDR MACS, RESCOM et I3. Les enseignants chercheurs de ce thème sont régulièrement invités à participer à des comités de programmes de conférences nationales et internationales reconnues. Ils ont également édité quelques numéros spéciaux de revues internationales. Le thème entretient des collaborations effectives avec des équipes d'universités étrangères : Australie, Chine, Canada, Italie, Tunisie, etc. Par exemple, on dénombre 80% de publications co-signées avec des chercheurs d'universités étrangères durant ce quadriennal.

Les activités du thème « réseaux de capteurs » sont au centre de plusieurs interactions avec les acteurs de la recherche locaux comme par exemple dans le cadre de la fédération de recherche TIMS, le CPER, des collaborations avec le CEMAGREF, et plusieurs projets liés au programme investissements d'avenir. Comme noté au préalable, l'axe est actif dans les réponses aux appels d'offre de l'ANR et maintient des collaborations industrielles et académiques de qualité. La collaboration avec la Chine (Wuhan et HIT HARBIN) est extrêmement prometteuse.

- **Appréciation sur le projet de l'axe SIC :**

Le projet scientifique du thème « données, services, interopérabilité » est ambitieux et envisage de mieux développer la transversalité avec l'axe MAAD. Les problématiques envisagées, qui se situent dans la continuité du savoir-faire des membres du thème, présentent un bon équilibre entre les aspects fondamentaux et les applications. Le thème a identifié les points faibles et les points forts mis en lumière lors du précédent quadriennal. Si le thème trouve un équilibre entre activités de recherche, d'enseignement et les tâches administratives de façon à participer à des réseaux internationaux, il serait alors possible de franchir un nouveau palier. Il est clair que les activités partenariales sont déjà en place et sont effectives.

Le projet du thème « Réseaux de capteurs » est structuré autour des points forts de l'équipe notamment les architectures protocolaires ultra-faible consommation et le logiciel embarqué associé. Le développement d'une plate-forme expérimentale dédiée à des environnements perturbés s'inscrit en ligne avec l'expertise de l'équipe sur les réseaux de capteurs robustes pour milieux industriels difficiles (EDF). Les aspects « sécurisation d'architecture mixtes » sont peut-être moins originaux.





Le développement de synergies entre les deux thèmes de l'axe est mentionné sans que les moyens pour y parvenir ne soient vraiment identifiés.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'Axe SIC :**

Les problèmes de recherche attaqués sont bien définis. La production en termes de publications, de thèses et de brevets est globalement d'un très bon niveau. L'axe sait se procurer les moyens de fonctionnement (relations partenariales, projets ANR, collaborations avec des laboratoires étrangers, etc.). On relève une bonne assise scientifique sur la période écoulée. L'activité contractuelle est efficace et l'axe entretient de très bonnes collaborations nationales et internationales.

- **Points forts et opportunités :**

L'attractivité mesurable à travers l'obtention de la chaire d'excellence régionale est très bonne. Les aspects applicatifs sont bien pris en compte. Le développement technologique autour de plates-formes (par exemple réseaux de capteurs) et de logiciels est remarquable. Le partenariat avec différentes institutions est solide (ex. CEMAGREF, V-LAB6-INTEROP, EDF, HP, quelques laboratoires universitaires, institutions locales et Région). Le projet transversal STIC–Sciences de la Vie/Environnement est une grande opportunité pour établir des collaborations locales, en particulier entre les membres des thèmes 1 et 2 mais aussi avec l'axe MAAD. L'axe est capable de produire à la fois des résultats théoriques et pratiques, notamment des prototypes visibles.

- **Points à améliorer et risques :**

La politique de publication est à améliorer. L'axe fait un développement intensif d'environnements logiciels sans ingénieurs affectés: il serait utile à cet axe (comme à tout le laboratoire) de pouvoir recruter un IR. La cohérence de l'axe et son interaction avec les autres axes, en particulier MAAD, est à renforcer. Globalement, à l'exception de quelques membres du thème 1, la visibilité internationale est à travailler.

- **Recommandations :**

- Exploiter les croisements thématiques qui existent entre l'axe SIC et les autres axes du laboratoire, en particulier l'axe MAAD. Par exemple, il pourrait être pertinent d'établir des liens et des collaborations effectives, (même si certaines collaborations existent déjà) entre : (i) les 2 groupes travaillant sur les aspects « intégration d'entreprise » et « extraction de connaissances » ; (ii) les 2 thèmes de l'axe SIC. Dans cette perspective, la réflexion sur les aspects « Gestion de grandes masses de données issues de capteurs » mérite fortement d'être poursuivie et approfondie en concertation étroite avec les membres du thème 2 ; et (iii) les recherches conduites dans les autres axes et notamment MAAD (« Algorithmique, Graphes et Complexité » d'une part, « Imagerie et Apprentissage » d'autre part).
- Les membres de l'axe SIC se retrouvent autour de la gestion de données et de services. Il faut travailler sur l'émergence d'applications qui puissent fédérer ces compétences (« Cloud Computing », STIC–Sciences de la Vie/Environnement, etc.).
- Confirmer les relations internationales et les entretenir, et les transformer en coopérations contractuelles. Les membres du thème 1 devraient poursuivre leurs efforts dans l'organisation de conférences internationales à Clermont-Ferrand.
- Il est important de trouver un bon équilibre entre les aspects fondamentaux et les contrats. Il serait bien d'éviter que les activités de recherche soient « pilotées » principalement par les contrats et les partenariats. De ce point de vue, il faudra faire attention à la gouvernance de l'axe transverse « STIC et Sciences de la Vie ».
- Définir une politique de publication adéquate qui ne repose pas uniquement sur l'indexation dans les bases de données mais sur les bons endroits où les résultats sont visibles et ont de l'impact.



- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : SP : *Systèmes de Production* (M. GOURGAND et H. PIERREVAL)
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet:

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	14	8 + 7(ROGI)
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2 ATER/Post docs	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	*	*
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	19	?
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	5 + 2 (ROGI)

En juin 2010, avec quatorze membres « permanents » (six professeurs et huit maîtres de conférences dont un titulaire de l'HDR) et dix-neuf doctorants, l'axe SP est le plus petit axe du laboratoire en termes d'effectifs. Il s'organise autour de deux thèmes : « méthodologies et environnements de modélisation » et « conception, organisation et pilotage des unités flexibles de production ».

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

L'axe SP du LIMOS s'intéresse à la modélisation et l'évaluation des performances des systèmes de production et de service, et développe des modèles et des outils informatiques pour la conception et le pilotage de ces systèmes avec une dimension applicative forte. L'originalité des méthodes employées réside dans le couplage de plusieurs techniques (optimisation, simulation, IA, statistiques). Les couplages proposés sont tout-à-fait pertinents car les systèmes étudiés sont complexes, avec des composantes à la fois déterministes et stochastiques. La qualité des résultats obtenus est attestée par des publications dans des revues internationales de haut niveau en génie industriel et en recherche opérationnelle (EJOR, C&IE, C&OR, IJPR, IJPE, etc.). Les outils développés sont déployés chez de nombreux partenaires industriels et socio-économiques.

Globalement au niveau de l'axe, la quantité de publications est correcte et en progression par rapport au quadriennal précédent, et la qualité scientifique est de très bon niveau (25 publications sur 34 sont considérées comme étant dans des revues sélectives). Le nombre de thèses soutenues par an est également en augmentation. Au plan individuel, en revanche, on remarque une grande hétérogénéité en production scientifique (principalement en quantité mais parfois aussi dans la qualité du choix de revues). Pour les membres qui publient peu, le taux de co-encadrement de thèses est également très faible.



La recherche est amplement soutenue par les contrats industriels. L'axe démontre une grande capacité à garder des relations pérennes sur des problématiques liées aux systèmes de production et aux chaînes logistiques (par exemple avec PCA, Michelin) et à en générer des nouvelles, avec une évolution des domaines d'application (par exemple avec le CHU de Clermont-Ferrand, et LIMAGRAIN pour des applications à la santé et à l'agro-alimentaire). Il est à souligner que ces contrats ont permis le financement de 10 thèses.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Au niveau national, l'axe attire des doctorants issus de masters d'origine très variés. L'accueil au niveau international se fait sous la forme de co-encadrement de thèses (Tunisie). Il faut ajouter à ceci un post-doctorant (Turquie). Il n'y a pas eu de recrutement de chercheurs ou enseignants-chercheurs dans l'axe SP dans le quadriennal écoulé (mais il y en a eu deux en 2005). Les tutelles du LIMOS (et en particulier l'IFMA, qui est la plus concernée par cet axe) doivent veiller à permettre la continuation des recherches en productique sur le site.

La valorisation est d'un excellent niveau. L'axe SP montre une très bonne capacité à aller chercher des financements externes. En plus de ses contrats industriels, il fait preuve d'une très bonne capacité à répondre aux appels d'offres institutionnels, aux niveaux national et régional (On note 763 k€ + financement de 2 thèses issus de programmes nationaux et régionaux, et l'interaction avec le Pôle de compétitivité VIAMECA, le CPER, etc.).

La visibilité de l'axe SP au niveau national est très bonne : animation de plusieurs groupes de travail du GDR MACS, du GDR RO ou de clubs scientifiques (Club M.E.S.), expertises scientifiques (AERES, jury PES, membres du CNU, etc.), participation aux comités scientifiques de colloques nationaux, ainsi que l'organisation de conférences nationales. Les collaborations avec des laboratoires étrangers sont plutôt informelles et se basent sur des collaborations individuelles de quelques membres de l'axe seulement. La visibilité internationale, qui reste très bonne, repose également sur les mêmes membres avec des responsabilités éditoriales internationales, la direction de numéros spéciaux (7 dans le quadriennal), et des expertises dans des instances internationales.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique présenté est dans la continuité des activités de recherche du quadriennal écoulé. Malgré le départ de 6 membres prévu en 2012, le projet demeure pertinent car des acteurs moteurs restent au LIMOS. Le projet du laboratoire prévoit le renforcement de l'axe par un recrutement, ce qui est essentiel pour cet axe. Étant donné les mouvements des effectifs prévus en 2012, il est très compréhensible que le projet ne présente pas d'ouverture de nouveaux chantiers importants, qui pourraient présenter des risques. Dans le quadriennal écoulé, un pari autour des applications dans les systèmes hospitaliers avait été fait. Ce pari est clairement gagné. Il faut maintenant capitaliser sur cette ouverture. L'extension des contacts dans les régions Rhône-Alpes et PACA (CHU de Marseille, LSIS, LIRMM) est très positive. Dans le volet théorique, la proposition autour du pilotage adaptatif est originale et très pertinente. L'intégration de l'équipe ROGI constitue aujourd'hui une grande opportunité pour le développement des recherches de cet axe, et représente un défi majeur pour l'avenir.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'axe SP :**

L'axe SP a une notoriété incontestable dans la communauté des systèmes de production en France et au-delà, avec l'approche originale du couplage des méthodes d'optimisation et de la simulation. La production scientifique est de bonne qualité et en progrès par rapport au quadriennal précédent.

La restructuration locale de la recherche, avec notamment le montage de l'Institut Pascal, a des conséquences directes sur cet axe : avec le départ de 6 membres de SP, on voit apparaître un déséquilibre important entre les effectifs des 3 axes du laboratoire.



L'intégration de l'équipe ROGI de l'EMSE peut pallier ce déséquilibre et présente des opportunités pour l'axe SP : les compétences en modélisation stochastique (chaines de Markov, réseaux de files d'attente, etc.) apportées par l'équipe ROGI, ainsi que les compétences en simulation de l'axe SP peuvent aboutir à des modèles intéressants d'évaluation de performances des systèmes industriels et des services.

▪ Points forts et opportunités :

- Forte activité de valorisation des travaux de recherche et capacité à obtenir des financements externes ;
- compétences solides et reconnues ;
- ouverture des applications vers des systèmes de service, notamment dans le domaine de la santé.

▪ Points à améliorer et risques :

- Les risques majeurs portent sur la nécessaire réorganisation de l'axe, due au départ de 6 enseignants-chercheurs et à l'arrivée éventuelle de 7 autres enseignants-chercheurs, qui conduira à une bi-localisation de l'axe sur Clermont-Ferrand et Saint-Etienne ;
- la production scientifique est globalement de bonne qualité mais très hétérogène entre les membres de l'axe ;
- les collaborations internationales existent mais sont peu formalisées. Elles reposent sur les implications d'un tout petit nombre de membres, ce qui peut présenter des risques pour l'axe à long terme.

▪ Recommandations :

- Gérer soigneusement les départs et les arrivées éventuelles : mettre en place des dispositifs pour faciliter l'insertion de l'équipe ROGI ;
- aider les « peu-productifs » à redémarrer une activité de recherche de qualité. Les peu-productifs co-encadrent également très peu de thèses. L'équilibrage des co-encadrements de thèse peut aider ce redémarrage ;
- développer des relations internationales plus structurées et fiabiliser les relations internationales existantes par des projets communs avec des laboratoires étrangers, et inciter plus de membres à y participer.