

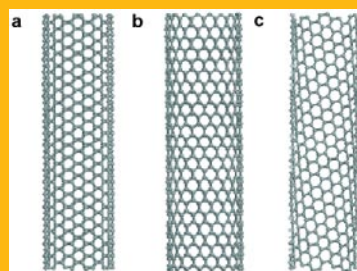
## Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes du CNRS

### éditorial

Pour la recherche publique, l'année 2004 commence sur des notes contrastées d'inquiétude et d'espoir. Espoirs suscités par les discours officiels en faveur de la recherche, par l'objectif réaffirmé de 3% du PIB en 2010 consacré à l'effort national en R&D, ou le projet de loi d'orientation sur la recherche, pour une vision et une action cohérente à long terme. Fortes inquiétudes quant aux mesures effectivement adoptées ces derniers temps, par exemple dans la loi de finance 2004 sur la recherche, au niveau budgétaire (pour le CNRS : + 0,4% en nominal, donc en baisse avec l'inflation, et cela relativement à une année 2003 très difficile), mais surtout au niveau de l'emploi scientifique. La suppression de 346 postes permanents au CNRS et leur transformation en emplois temporaires est porteuse de sérieuses menaces.

Certes, un laboratoire se nourrit de mouvements et a besoin d'une flexibilité pour l'accueil temporaire de post-doctorants, de scientifiques confirmés et de visiteurs en séjour sabbatique. Mais bien des laboratoires, et le LAAS en particulier, savent gérer ce besoin sur leur budget et moyens propres. Un laboratoire a surtout besoin de scientifiques passionnés et fortement engagés dans leurs projets. Réduire les perspectives de carrière offertes aux jeunes n'est pas un élément d'attrait pour la recherche scientifique, ni de compétitivité internationale. Soulignons que la notion d'emploi scientifique permanent est partout présente, en Europe, au Japon et outre-atlantique.

[sommaire détaillé en page 2]



Nanotubes de carbone



Nouveau bâtiment Jean Lagasse



Quatre ans à Tokyo

[suite page 2]

Au LAAS comme ailleurs l'inquiétude est vive, et les contributions du laboratoire aux réflexions et débats nationaux sont nombreuses. Nous réaffirmons nos convictions sur la recherche publique, et nous entendons conserver notre optimisme volontariste, le dynamisme et l'esprit LAAS. Nous sommes optimistes car nous avons de beaux projets pour l'avenir, allant des biotechnologies à la cognition, en passant par la maîtrise de l'énergie électrique, projets porteurs d'espoirs, en nouvelles connaissances et en retombées socioéconomiques. Nous avons également des raisons objectives et concrètes d'être optimistes ; il est important de les souligner.

Le LAAS démarre 2004 avec 10 nouveaux membres permanents, chercheurs, enseignants-chercheurs et ITA, 61 nouveaux doctorants et 39 post-doctorants et scientifiques sur postes d'accueil temporaires. Les résultats de nos soumissions en 2003 au 6<sup>e</sup> Programme Cadre Européen sont très satisfaisants : 16 projets ont été retenus, soit le tiers des projets soumis dans IST ; 4 autres sont en bonne voie de l'être dans les évaluations en cours. Outre le succès scientifique, cette vingtaine de projets contribue, à coté des soutiens régionaux et nationaux, à un budget prévisionnel pour 2004 équilibré, autour de 20 K€ par personne (hors salaires institutionnels). Le LAAS aura les moyens cette année de poursuivre sa politique d'équipement et sa stratégie de lancement de nouveaux projets de recherche ouverts aux collaborations externes, dont il a été question dans notre précédente édition.

Autre raison essentielle d'optimisme : notre projet structurant d'une nouvelle plateforme de micro et nanotechnologie est bien lancé. Comme prévu dans le Contrat de Plan Etat-Région, les travaux de construction du bâtiment Jean Lagasse démarreront dans quelques semaines, et nos programmes scientifiques dans le cadre du plan RTB seront très prochainement annoncés à la communauté nationale.

L'année 2004 s'annonce également fertile en projets de partenariat scientifique, dans le cadre des STIC ou interdisciplinaires, en particulier avec les départements Sciences physiques et mathématiques, Sciences pour l'ingénieur et Sciences de la vie du CNRS, en projets de partenariat de R&D industriel, en grands congrès internationaux et autres événements en préparation, dont le prix de thèse Jean-Lagasse. Cette Lettre du LAAS présente quelques-uns de ces projets, et ne manquera pas de revenir dans ses prochains numéros sur ceux en cours de montage.

Malik Ghallab  
Directeur du LAAS-CNRS

# Sommaire

## Editorial

par Malik Ghallab

## Actualité scientifique

**3** Nanotubes de carbone : vers une intégration technologique

## Dossier

- 4** La recherche en réseau
- PROSAFE : un système multicapteurs de surveillance automatisée des personnes âgées
  - Les réseaux de recherche et d'innovation technologiques
  - Sécurité de fonctionnement des systèmes complexes ouverts

## Jean LAGASSE

- 8** Un nouveau bâtiment "Jean LAGASSE" au LAAS  
**9** Journée hommage

## Valorisation

- 12** Renault, client-partenaire de KINEO C.A.M.  
**13** Deux prix pour QoS Design  
**13** Création d'un centre d'excellence SUN au LAAS-CNRS

## Expérience

- 14** Quatre ans au LIMMS-CNRS à Tokyo

## Rubriques

- 7, 12, 13, 17** Brèves  
**16, 17, 18, 19** Thèses  
**18** Le LAAS accueille  
**19** Europe  
**20** Conférences

# Nanotubes de carbone : vers une intégration technologique

*La miniaturisation ultime des dispositifs technologiques représente un objectif prioritaire qui contribue aujourd'hui à l'émergence des nanotechnologies. Parmi les nano-objets employés dans cette conquête du monde du "tout petit", se détache le nanotube de carbone, qui possède de sérieux atouts.*

Depuis leur découverte par Iijima en 1991, les nanotubes de carbone (NTC) catalysent une grande variété d'études scientifiques. Différentes communautés sont intéressées : la physique, la chimie, les sciences des matériaux, avec des connexions vers la biologie et les sciences de l'information et de la communication.

Des caractéristiques remarquables en font un objet essentiel pour les nanotechnologies :

- leur forme tubulaire, avec un diamètre de l'ordre du nanomètre et une longueur pouvant atteindre 100  $\mu\text{m}$  (rapport longueur sur diamètre de l'ordre de  $10^5$ ). Cette nature quasi unidimensionnelle rend le nanotube de carbone particulièrement intéressant pour ses propriétés physiques, exploitables dans des applications telles que le transport électronique ou le domaine des nanosondes ;
- leurs propriétés électriques, qui dépendent étroitement de la structure du nanotube : armchair, zigzag ou chiral. Ainsi, selon l'arrangement des atomes de carbone, un NTC présente un comportement métallique ou semi-conducteur ;

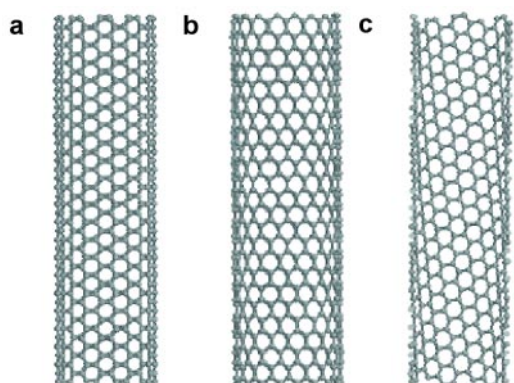
- leurs propriétés mécaniques exceptionnelles : une rigidité définie par un module d'Young de l'ordre de  $10^6$  MPa (à comparer avec l'acier :  $2 \cdot 10^5$  MPa) ainsi qu'une grande flexibilité.

Le LAAS, en étroite synergie avec d'autres laboratoires toulousains (CIRIMAT, LNCMP, CEMES, LNMO et LCC), se propose de développer une approche technologique originale afin de contrôler le positionnement des nanotubes de carbone sur une puce en silicium. L'objectif à plus long terme est d'intégrer des NTC dans des nanosystèmes, dont la zone active sera constituée d'un nanotube de carbone. Des exemples d'application pratique sont :

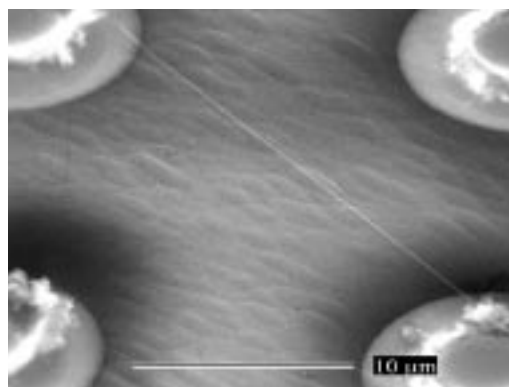
- des nanosystèmes mécaniques résonants (nanoadressage mécanique) ;
- la détection d'hybridation spécifique de biomolécules par des biochips reposant sur l'intégration des NTC par nanoadressage électrique ;

- des super-pointes en nanotube de carbone, utiles en microscopie à force atomique.

L'enjeu consiste à connecter ce nano-objet tout en gardant le contrôle de ses propriétés, qui s'avèrent particulièrement dépendantes de son environnement. Dans cette optique, la voie de croissance localisée des NTC semble une méthode simple et prometteuse, comparativement aux autres méthodes (nano-manipulation, alignement,...). Cette voie de synthèse repose sur un procédé dit de CCVD (Catalytic Chemical Vapor Deposition), qui est développé au CIRIMAT/LCMIE. Dans le but, d'une part, d'élaborer des motifs de dimensions nanométriques destinés à la catalyse en CCVD et, d'autre part, de concevoir des architectures originales sur la puce de silicium, les techniques développées en nanolithographie au sein du LAAS sont mises à profit : la lithographie électronique, mais aussi des méthodes innovantes telles que la nanoimpression. ■



*Connexion de piliers de silicium par un nanotube, obtenue après nanoimpression de sels catalytiques et croissance par CCVD*



*Structures possibles d'un nanotube de carbone : armchair (a), zigzag (b), chirale (c)*

## ■ Contact

Stéphane Casimirus

05 61 33 69 96

courriel : [scasimir@laas.fr](mailto:scasimir@laas.fr)

# La recherche en réseau

*Les sciences et technologies de l'information et de la communication permettent une exploitation exponentielle du principe de réseau. Des réseaux ferroviaires ou aériens à l'Internet, la dimension et la complexité des réseaux ont fait un bond spectaculaire, induisant par ailleurs une nouvelle façon de travailler qui se généralise dans le monde de la recherche. Les réseaux de recherche et d'innovation technologiques, créés en 1998 et conduits par le ministère de la Recherche, en sont une illustration. Le LAAS participe à une quarantaine de projets soutenus par six de ces réseaux.*

## PROSAFE :

### un système multicateurs de surveillance automatisée des personnes âgées

*S'appuyant sur un principe d'apprentissage et de modélisation du comportement humain, puis confrontant cet apprentissage aux comportements réels, grâce à un réseau de capteurs de présence, Prosafe propose un système de surveillance automatisée, qui pourrait s'appliquer à la sécurité des personnes âgées et à leur maintien à domicile.*

La domotique est identifiée aujourd'hui comme un axe de développement technologique très important. Une des applications développée au LAAS depuis quelques années est celle de la surveillance des personnes âgées. Celle-ci répond à une demande de notre société qui voit se modifier les modes de vie familiale et augmenter l'isolement. Ce besoin s'accroît en même temps que l'espérance de vie dans la plupart des pays industrialisés, et les progrès de la médecine permettent des procédures d'accompagnement médicalisé pour les personnes dépendantes. Des objectifs économiques et sociétaux tels que la diminution des dépenses de santé ou l'amélioration de la qualité de vie font du maintien à domicile des personnes âgées en perte d'autonomie une question de premier ordre. Cependant, comme on l'a constaté lors de la canicule de

l'été 2003, les risques associés à un long isolement au domicile peuvent augmenter de manière dramatique en fonction des conditions d'environnement. Il est donc important d'assurer un suivi permanent et automatisé. Le LAAS développe depuis quelques années l'idée en domotique comme en sécurité automobile, d'automatisation basée sur la modélisation du comportement humain obtenue par apprentissage. Il s'agit d'acquérir par apprentissage le "modèle des habitudes" et de le mettre en œuvre pour réaliser le diagnostic ou la commande, dans un environnement donné. Cette acquisition s'appuie sur l'acquisition et le traitement de données multisensorielles pour les fusionner en un modèle utilisé dans un diagnostic par reconnaissance de forme. Plusieurs outils algorithmiques sont utilisables à base de réseaux de neurones ou de calculs statistiques

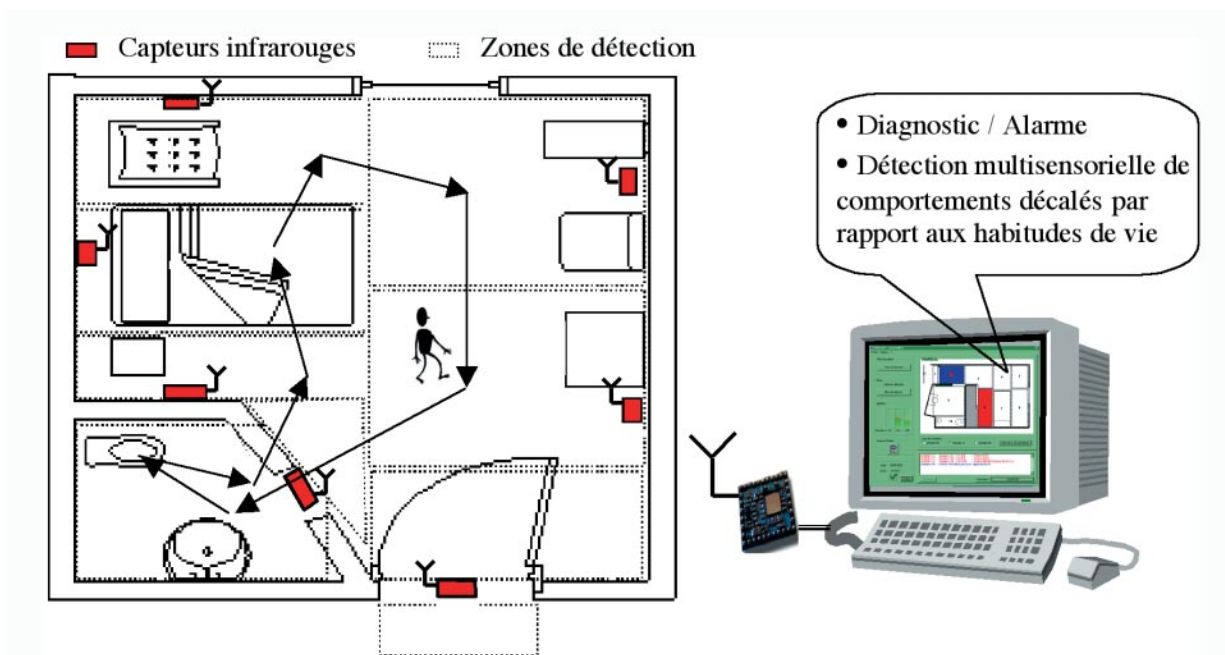
suivant la complexité du problème qui est souvent limitée au traitement de quelques variables et à l'élaboration de diagnostics relativement bien contrastés.

Sur ces principes, le LAAS a développé un système de surveillance automatisée pour les personnes âgées sur la base du suivi permanent de leur déplacement géographique dans leur lieu de vie. L'alarme est déclenchée lorsque le système Homme-environnement (personnes âgées-appartement) fonctionne de manière inhabituelle (anormale) en position, vitesse de déplacement, trajectoires.... Les trois situations à risque principalement recherchées sont la chute, la fugue et l'agitation. Un système complet comportant un réseau de capteurs de présence

répartis et un processeur central a été conçu et validé sur sites réels. Les résultats positifs permettent déjà de proposer un produit de première génération. Cependant l'expérience montre la difficulté d'établir des diagnostics performants proches du zéro défaut. Quelques limites ont été identifiées qui concernent la fiabilité de la détection de présence ainsi que la détection des déviations. L'objectif du projet PROSAFE est de repousser ces limites en proposant des solutions techniques à la fois matérielles (développement de capteurs de présence sans fil adapté) et logicielles (association de méthodes de diagnostics reposant sur la classification de trajectoires et d'événements). Ainsi, en s'appuyant sur les données courantes, le système va construire

un modèle plus précis de la normalité et diagnostiquer la sortie de cet espace. Dans ce projet, le LAAS est associé à un fabricant de capteurs et de systèmes domotiques sans fil ainsi qu'à un établissement hospitalier toulousain. Ce projet de 2 ans permettra de mettre au point un prototype de deuxième génération et de le valider sur site réel.

Ce projet prévoit la mise en place d'un comité de pilotage regroupant des professionnels de la santé, des organismes de logement et des laboratoires travaillant sur des thèmes connexes. Les objectifs s'insèrent dans un réseau d'intérêt national réunissant des laboratoires et des industriels travaillant dans le domaine de l'habitat intelligent. ■



*Architecture générale du système PROSAFE version sans fil : les trajectoires de déplacement sont analysées et classifiées pour permettre la détection de toute déviance de trajectoire*

### Les partenaires

- LAAS-CNRS, maître d'œuvre
- CEDOM, spécialisée dans la conception et la fabrication de systèmes d'alarmes domotiques sans fil
- Hôpital de Muret, Centre de Long Séjour R. Debré
- EDF R&D, groupe Domotique-Immotique-Services

**PROSAFE est un projet du Réseau National Technologies pour la Santé, RNTS**

## Les réseaux de recherche et d'innovation technologiques

Les réseaux nationaux de recherche et d'innovation technologiques ont pour objectif de favoriser le couplage entre la recherche publique et les entreprises, dans des domaines qui demandent un effort accru. Ils rassemblent des industriels et des équipes de recherche publique autour de projets, dans des secteurs technologiques bien identifiés. Les projets ont une durée de vie limitée à leur réalisation. Il y a actuellement en France seize réseaux de recherche et d'innovation technologiques, dans des domaines aussi variés que l'alimentation, la santé, les matériaux, les nanotechnologies ou les technologies logicielles. Leur ressource première est la mutualisation des moyens, notamment humains, des équipes publiques et privées qui y participent. Ils peuvent aussi bénéficier de financements incitatifs de divers ministères ou organismes et associer des partenaires d'autres pays, notamment de l'union européenne. Le LAAS participe à six réseaux nationaux de ce type et est aujourd'hui impliqué dans 21 projets. ■

**CRISTEL** : Cristaux photoniques pour la réalisation d'une source d'émission laser à longueur d'onde sélectionnable.

**Projet exploratoire du RNRT.**

**Partenaires :**

OPto+ Alcatel CIT, coordonnateur, GES Université de Montpellier II, IEF Université Paris Sud, LAAS-CNRS, LPN-CNRS, Orsay Physics SA

**Début** : 29 novembre 2002

**Durée** : 36 mois

Ce projet a pour but d'étudier les éléments constitutifs d'une source à longueur d'onde sélectionnable entièrement à base de cristaux photoniques, composée d'une barrette de lasers émettant aux longueurs d'onde ITU, d'un multiplexeur en longueur d'onde et d'un système de couplage sur une fibre optique de sortie.

Les travaux du LAAS sont centrés sur l'étude, la conception et la caractérisation de la barrette de diodes laser à cristal photonique et participent à la définition de l'ensemble de la source sélectionnable.

■ **Contact**

**F. Lozes**

05 61 33 63 67

courriel : lozes@laas.fr

**AHTOS** : Accès Haut-débit par Transmetteur Optique Simplifié.

**Projet précompétitif du RNRT.**

**Partenaires :**

OPto+ Alcatel CIT, coordonnateur, LAAS-CNRS, LPN-CNRS, LPMCT-INSA.

**Début** : 1<sup>er</sup> novembre 2002

**Durée** : 36 mois

Dans le but d'adresser le marché de l'accès optique au réseau, le projet AHTOS propose de réaliser un démonstrateur de laser directement modulable émettant à 1.3  $\mu\text{m}$  et intégrable en module à partir de la filière technologique GaInAsN/GaAs. Plusieurs prototypes lasers permettant successivement d'adresser des transmissions à 2.5 Gbit/s puis à 10 Gbit/s seront réalisés. Le prototype final démontré dans ce projet sera un laser, intégrable dans un module émettant à 1.3 $\mu\text{m}$  permettant de réaliser des transmissions à 10 Gbit/s sans régulation de température tout en autorisant, par sa faible dérive spectrale, la réalisation de multiplexage de longueur d'onde à faible densité (C-WDM).

■ **Contact**

**F. Lozes**

05 61 33 63 67

courriel : lozes@laas.fr

## Sûreté de fonctionnement des systèmes complexes ouverts

**S**ûreté de fonctionnement des systèmes complexes ouverts est un réseau thématique pluridisciplinaire (RTP) créé par le département STIC du CNRS. Il concerne la conception, la validation, l'exploitation et la maintenance des systèmes informatiques destinés à des domaines d'application critiques et donc soumis à des contraintes sévères sur le plan d'un ou plusieurs attributs de la sûreté de fonctionnement (fiabilité, disponibilité, sécurité par rapport aux défaillances catastrophiques, intégrité, confidentialité, maintenabilité).

La problématique concerne les différents défis liés à la complexité et à l'ouverture des architectures informatiques (répartition, mobilité, interaction, intégration, composition, évolution, autonomie) tant sur le plan des architectures que de la vérification et de l'évaluation. Elle inclut les aspects matériels, logiciels et humains, ainsi que leurs interdépendances.

L'orientation scientifique du réseau vise à favoriser le croisement et la capitalisation des intérêts et compétences afin de maîtriser la complexité des systèmes informatiques à fortes exigences en sûreté de fonctionnement.

**Mots clés** : Sûreté de fonctionnement, systèmes ouverts, systèmes autonomes, systèmes mobiles, systèmes à logiciel prépondérant, tolérance aux fautes, élimination des fautes, prévision des fautes, fautes physiques, fautes de conception, erreurs humaines, malveillances. ■

■ **Contact**

**Jean Arlat**, animateur du RTP 21

05 61 33 62 33

courriel : Jean.Arlat@laas.fr

**Pour plus d'information**

<http://www.laas.fr/RTP21-SdF>

Parution

## Logiciel libre et sûreté de fonctionnement

*Un ouvrage collectif comme résultat marquant du Réseau d'Ingénierie de la Sûreté de fonctionnement*



*Cet ouvrage, premier sur ce thème, concrétise une réflexion menée au sein d'un groupe de travail du Réseau d'ingénierie de la sûreté de fonctionnement (RIS) auquel ont contribué les membres fondateurs du RIS (LAAS-CNRS, Airbus France, EADS Astrium, Technicatome, Thales) ainsi que d'autres partenaires industriels et académiques (ESA-ESTEC, INRETS, IRISA, LSV, SNCF).*

Introduire des logiciels libres dans les systèmes critiques semble risqué de par les fortes contraintes qui régissent ces systèmes : exigences de sûreté de fonctionnement, normes de développement drastiques, certification. Toutefois, les logiciels libres sont en pleine expansion et leur usage dans les applications industrielles se confirme, démontrant une véritable évolution dans l'utilisation des logiciels au sein des entreprises. Celles-ci doivent donc s'adapter et trouver des solutions pour rapprocher les pratiques du monde du logiciel libre des contraintes du domaine industriel.

Les logiciels libres sont, sur certains points, comparables aux logiciels commerciaux sur étagères (COTS) qui sont déjà exploités dans les systèmes critiques. *Logiciels libres et sûreté de fonctionnement* part des solutions avancées pour leur utilisation au sein des systèmes critiques, puis étend l'analyse aux caractéristiques spéci-

fiques des logiciels libres. Il propose des solutions pour gérer les impacts de leur exploitation et pour permettre aux entreprises de ne plus seulement être utilisatrices mais actives dans la création de nouveaux logiciels libres.

La parution de cet ouvrage a été accompagnée d'une journée RIS "Développement de systèmes critiques intégrant des logiciels libres", organisée au LAAS-CNRS le 17 septembre 2003. Cette journée a réuni plus de 80 participants, dont deux tiers provenant d'organismes industriels. Cette journée a permis aux différents auteurs de présenter les points clés de l'ouvrage au travers de 8 présentations. En fin de journée, une table ronde intitulée "Vers une nouvelle orientation au sein des entreprises : quelles propositions et quels enjeux ?" a permis de faire le point sur l'utilisation des logiciels libres au sein des entreprises. Le débat s'est notamment concentré sur quelques propositions tirées du dernier chapitre du livre, qui préconisent non seulement l'utilisation de logiciels libres au sein des entreprises mais aussi la production de logiciels libres par les industriels.

La forte participation à la journée, ainsi que la richesse des débats suscités par les présentations et la table ronde, ont clairement montré l'actualité et la pertinence de la thématique traitée. ■

### ■ Sous la direction de :

Philippe David (ESA-ESTEC) et Hélène Waeselynck (LAAS-CNRS).

### ■ Auteurs :

Béatrice Bérard (LSV), Philippe Coupoux (Technicatome), Yves Crouzet (LAAS-CNRS), Philippe David (ESA-ESTEC), Yseult Garnier (SNCF), Serge Goiffon (Airbus France), Georges Mariano (INRETS), Vincent Nicomette (LAAS-CNRS), Luc Planche (EADS Astrium), Isabelle Puaut (IRSIA), Jean-Michel Tanneau (Thales) et Hélène Waeselynck (LAAS-CNRS).



## Un nouveau bâtiment Jean Lagasse au LAAS

Dans le cadre du contrat de plan Etat-Région, CPER, un nouveau bâtiment de 2000m<sup>2</sup> va être construit en 2004 au LAAS. Ce projet de *Plateforme de Télé-ingénierie Coopérative* bénéficie d'un financement de la Région Midi Pyrénées, du CNRS, des ressources propres du LAAS et du soutien du Club des Affiliés. La première pierre du bâtiment, nommé Jean Lagasse, en mémoire au directeur fondateur du LAAS-CNRS, a été posée le 28 octobre 2003.

Ce bâtiment comportera 740m<sup>2</sup> de salle blanche en classe ISO 7 et 5 (anciennement classes 10 000 et 100) qui vont regrouper les équipements de technologie microélectronique : photolithographie, métallisation, gravure par plasma, électrochimie, chimie, traitements thermiques et dépôts chimiques en phase vapeur. Ces équipements correspondent à de nouvelles acquisitions programmées dans le cadre du CPER et du programme national de Recherche Technologique de Base (RTB) sur micro et nanotechnologies, et de la réinstallation de la salle blanche actuelle. Ces 740m<sup>2</sup> sont complétés par 20 bureaux et 2 salles de réunion. La démarche technique du projet privilégie des objectifs de flexibilité et de modularité tant au niveau du

concept de la salle blanche que des équipements. L'infrastructure devra pouvoir évoluer pour satisfaire les besoins en recherche, actuels et futurs, sans modification lourde. Au niveau des équipements on retrouvera des machines dédiées à des technologies très spécifiques comme les filières silicium MOS et des équipements spécialisés pour le traitement des nouveaux matériaux issus des recherches en micro et nanotechnologies où la chimie est de plus en plus présente.

La salle blanche comportera 3 niveaux techniques :

- Le premier niveau, au rez-de-chaussée, regroupera les installations de centrales de gaz, d'eau désionisée, de production d'eau de refroidissement, de vide, d'aspiration pour le nettoyage du sol et les pompes à vide couplées aux équipements de dépôt et de gravure.
- Le deuxième niveau, au premier étage, constituera la salle blanche proprement dite, il sera doté d'un faux plancher servant à alimenter les équipements en gaz, électricité, eau désionisée et de refroidissement. L'organisation de la salle est une structure dite en "épi" où alternent les zones propres à environnement contrôlé et les doigts gris.



# Journée hommage à Jean Lagasse

- Le troisième niveau, un plénum au dessus de la salle blanche, comportera les unités autonomes de filtration (F.F.U.). Ces modules assurent le recyclage et la filtration de l'air. Cette option technique a été préférée au système plus traditionnel d'une centrale de recyclage unique, car elle permet une plus grande flexibilité dans l'évolution de l'environnement de la salle blanche. Ce concept, souhaité par le LAAS, a été mis en œuvre par le bureau d'études, FAURE INGENIERIE et AD ARCHITECTURES.

La réception du bâtiment est prévue au printemps 2005. Une extension, programmée dans le cadre du programme national RTB, portera la surface de salle blanche à 2000 m<sup>2</sup> et rassemblera l'ensemble des moyens de micro et nanotechnologies du laboratoire, ainsi que ses moyens de caractérisation électrique, physico-chimique, laser et hyperfréquence. ■

## ■ Contact

**Norbert Fabre**  
courriel : [nfabre@laas.fr](mailto:nfabre@laas.fr)

« Jean aimait la vie sous toutes ses formes : la création scientifique, l'anticipation des événements, l'organisation sans faille, mais aussi la convivialité et les moments de réelle détente. Combien de fois l'avons-nous entendu proclamer, dans les occasions les plus diverses : "C'est une belle chose que la vie !" ». Lors de la journée Jean Lagasse qui lui était consacrée le 28 octobre dernier, plus de 250 personnes sont venues rendre hommage au directeur fondateur du LAAS, décédé le 24 avril 2003 à l'âge de 78 ans. Parmi elles et autour de l'épouse et des deux enfants de Jean Lagasse, des compagnons de la première heure, des disciples, d'anciens élèves et collaborateurs, des industriels, des représentants des collectivités territoriales et de l'Etat sont venus témoigner de l'estime, du respect et souvent de l'affection qu'elles ont nourris à son égard. **"Toujours plus haut, toujours plus loin dans la créativité et le bonheur d'être ensemble"** était la devise de Jean Lagasse lorsqu'il fonda le LAAS en 1967. L'empreinte qu'il a laissée au LAAS est considérable, à la fois dans le souvenir et dans l'esprit. C'est ce qu'a voulu montrer Malik Ghallab, directeur du LAAS, en organisant une journée scientifique à son hommage, sous les angles historique et prospectif, au cours de laquelle des membres scientifiques du LAAS sont intervenus. Tour à tour Henri Martinot, Jacques Bernussou, Jean-Claude Laprie et Georges Giralte ont retracé l'aventure du LAAS initiée par Jean Lagasse depuis 36 ans, et présenté les perspectives scientifiques et technologiques ouvertes par les travaux du laboratoire en micro électronique, automatique, informatique et robotique. Les recherches en cours et la prospective du LAAS dans ces quatre domaines ont été exposés par Antonio Munoz Yagüe, Germain Garcia, Michel Diaz et Raja Chatila. Au-delà des travaux précurseurs, des nouvelles directions scientifiques défrichées et des contributions nombreuses citées, l'héritage de Jean Lagasse a été constamment mis en avant dans l'esprit d'équipe, l'investissement collectif et la forte perception de l'intérêt général et du rôle moteur du LAAS dans sa communauté scientifique. ■

[suite page 10]



[suite de la page 9]

■ Pour nous qui avons eu le privilège, avec nos familles, de vivre fraternellement près de lui et des siens pendant de nombreuses années, Jean ne nous semblait pas attiré par des spéculations d'ordre métaphysique mais il avait une grande confiance dans l'avenir. Nous-mêmes avons sur ces questions bien des doutes et des réponses divergeantes. Mais qu'il s'agisse simplement du lieu de notre mémoire ou d'une autre vie, nous pouvons être assurés que Jean se trouve en compagnie des hommes et des femmes de cœur.

**Robert Lacoste et Yves Sévely, professeurs honoraires à L'Université Paul Sabatier, Toulouse.**

■ Jean Lagasse est entré dans notre vie ; il reste et restera un fragment vivant de notre destin individuel et collectif qu'il nous a aidés à construire et à développer en nous faisant découvrir, avec pudeur et exigence, nos points forts et en nous incitant à les utiliser pour voir toujours plus haut et dépasser nos limites et ce, toujours au service d'une vision partagée. Nous avons donc aujourd'hui et encore plus demain le devoir de poursuivre la voie que Jean Lagasse a tracée, voie issue de sa foi en l'homme, de son amour de la vie et de sa passion pour l'enseignement et la recherche.

**Alain Costes, directeur du LAAS-CNRS de 1985 à 1996.**

■ Le LAAS poursuit sa route, marquée de brillants succès. Nous avons aujourd'hui honoré la mémoire du fondateur, Jean Lagasse. Jean Lagasse a marqué sa génération, par ses qualités exceptionnelles d'homme de savoir et d'action. Merci Jean Lagasse, et bravo pour le LAAS !

**Hubert Curien, ministre de la Recherche de 1984 à 1986, puis de 1988 à 1993.**

■ Jean Lagasse a inventé les Sciences de l'ingénieur. Il fallait toute l'audace et la détermination qui étaient les siennes pour imaginer une nouvelle démarche scientifique à l'écoute de la société et surtout pour la porter et la concrétiser en 1975 par la création d'un nouveau département, le département Sciences pour l'ingénieur, au sein du plus grand organisme de recherche français, le CNRS.

**Jean-Jacques Gagnepain, directeur scientifique du département Sciences pour l'ingénieur du CNRS de 1991 à 2001**

■ (...) J'imagine son sourire entendu et satisfait et je l'entends murmurer d'un ton enjoué "Allez, la stèle en mon honneur, c'est bien, mais retournez vite vaquer à vos activités scientifiques et technologiques. Urbi et orbi, de l'audace, de l'audace, bigre ! Mais sans oublier le LAAS".

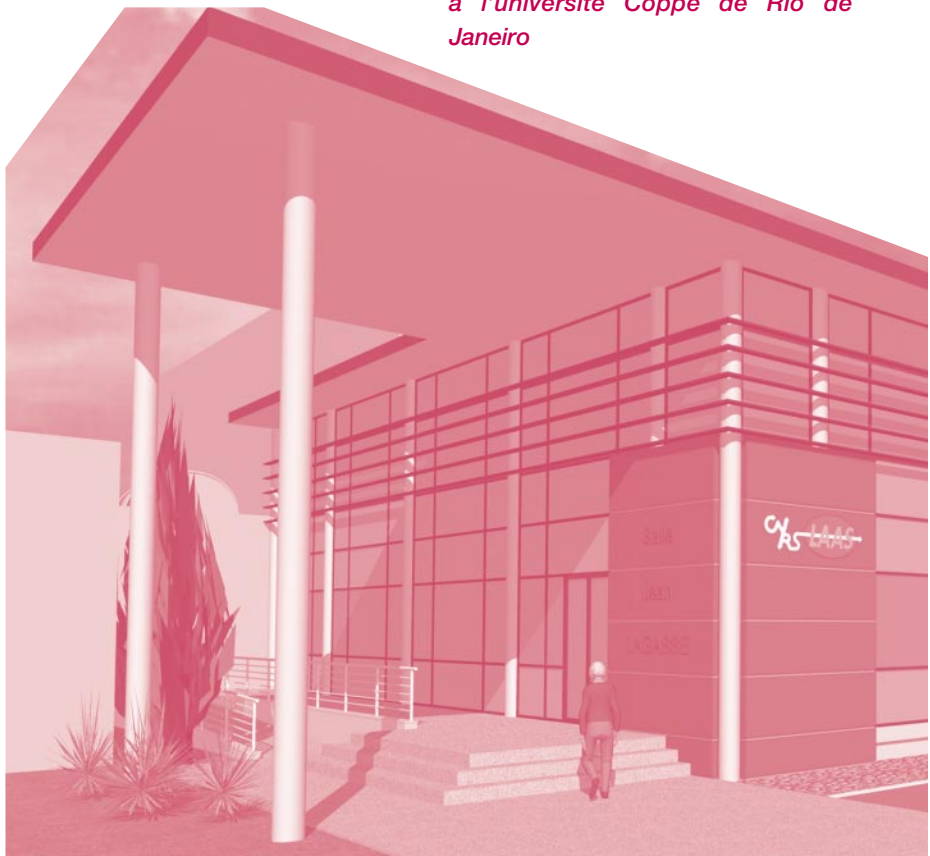
**Jean-Claude Charpentier, directeur scientifique du département Sciences physiques pour l'ingénieur du CNRS de 1985 à 1991.**

■ Jean Lagasse fut un de mes meilleurs amis. Nous avons beaucoup travaillé ensemble et je lui suis extrêmement reconnaissant de sa contribution à la mise en oeuvre des Sciences pour l'ingénieur. Son enthousiasme, sa puissance de travail et son charisme étaient extraordinaires ; il a joué un rôle crucial dans le succès de cette entreprise.

**Robert Chabbal, Directeur général du CNRS de 1976 à 1979.**

■ J'ai eu la chance et l'honneur d'être à Toulouse à l'occasion de l'inauguration du premier bâtiment du LAAS et d'accompagner avec lui (Jean Lagasse, ndlr) sa construction. D'autre part, un grand ami du Brésil, où il est venu, plusieurs fois, en mission officielle, le professeur Lagasse fut le responsable pour l'initiation de la coopération technique à Recife, à Paraíba, à Rio de Janeiro, à São Paulo et Santa Catarina principalement.

**Amaranto Lopes Pereira, professeur à l'université Coppe de Rio de Janeiro**



## Prix de thèse Jean Lagasse

Le prix Jean Lagasse, en hommage au directeur-fondateur du LAAS, récompensera la meilleure thèse dans le domaine des sciences et technologies de l'information et de la communication :

- micro-électronique et micro-systèmes (section 08 du CNRS)
- automatique, informatique et signal (section 07 du CNRS)

Ce prix, doté de 4000€ en 2004, récompensera une ou plusieurs thèses de doctorat, françaises ou en cotutelle. Un jury de personnalités scientifiques, présidé cette année par le Professeur Marc Richetin, appréciera l'excellence académique, la pertinence scientifique et l'impact socio-économique potentiel des travaux présentés. Un appel à candidature pour les thèses soutenues entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2003 est en cours de diffusion. ■

## Inauguration du rond-point Jean Lagasse

Le rond-point situé à l'entrée du complexe scientifique de Ranguel porte désormais le nom de Jean Lagasse. La mairie de Toulouse a en effet souhaité rendre hommage à *"ce grand homme de science dont notre ville peut être particulièrement fière"*, comme l'a rappelé Philippe Douste Blazy lors de la cérémonie d'inauguration le 5 décembre dernier, en présence de l'épouse, de la fille et des proches de Jean Lagasse, ainsi que du directeur et des membres du LAAS. Auparavant, le député-maire de Toulouse a visité le LAAS *"une des grandes fiertés de notre cité"* a-t-il indiqué, remerciant *"cette merveilleuse équipe qui, depuis Jean Lagasse, fait de l'excellence sa règle de vie"*. ■



## Habilitations à diriger des recherches

■ 20 novembre 2003

Patrick Austin, maître de conférences à l'Université Paul Sabatier

**Contribution au développement de l'intégration fonctionnelle**

■ 10 décembre 2003

Pierre Lopez, chargé de recherche au CNRS

**Approche par contraintes des problèmes d'ordonnancement et d'affectation : structures temporelles et mécanismes de propagation**

■ 12 décembre 2003

Corinne Alonso, maître de conférences à l'Université Paul Sabatier

**Contribution à l'optimisation, la gestion et le traitement de l'énergie**  
10 décembre 2003

■ 22 décembre 2003

Par Jean-Louis Cazaux, chef de service, Alcatel Space

**Des MMIC aux MEMS : l'introduction des nouvelles technologies hyperfréquences dans les satellites**

■ 22 janvier 2004

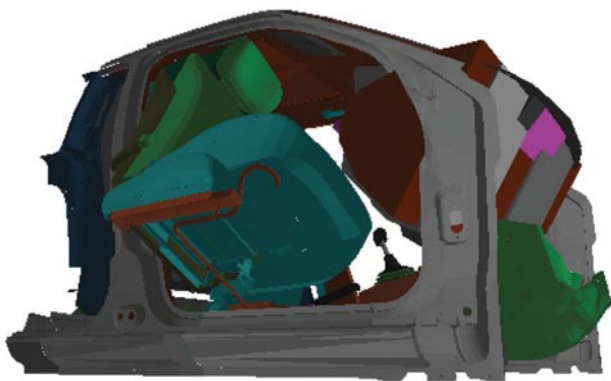
Par Pierre Temple-Boyer, chargé de recherche au CNRS

**Développement des matériaux dans le cadre des microtechnologies**

# Renault, client-partenaire de KINEO C.A.M.

**E**n signant son premier contrat avec Renault, KINEO C.A.M., la jeune start-up issue du LAAS et installée à Labège Innopole, concrétise le premier transfert technologique de sa jeune histoire, chez un industriel de référence. Le directeur de KINEO C.A.M., Laurent Maniscalco, explique :

*“Au-delà du montant conséquent de cette commande, il s’agit d’un événement d’importance puisque nous validons ainsi la pertinence industrielle de nos solutions de calcul automatique de trajectoires sans collision”.*



*Le logiciel développé par Kineo CAM permet de calculer des trajectoires d'assemblage d'un siège d'automobile, ici une Clio. Intégré dans une plate forme de CAO, il permettra d'augmenter la productivité dans la phase de conception de systèmes mécaniques dans différents domaines industriels, de l'automobile à l'aéronautique*

Les logiciels KineoWorks seront utilisés dans un premier temps pour simuler le démontage de pièces mécaniques conçus avec les logiciels de conception assistée par ordinateur (C.A.O. mécanique) de Renault. En quelques secondes les ingénieurs du constructeur automobile peuvent se rendre compte de l’accessibilité des pièces à démonter. Les équipes techniques envisagent l’élargissement de l’utilisation de KineoWorks à la simulation des cellules de montage robotisées. A l’inverse de la première application, il s’agit ici de simuler la possibilité de monter une pièce (par exemple un siège dans l’habitacle du véhicule) à l’aide d’un robot articulé.

*“Nous nous félicitons de la décision de Renault de nous accompagner à ce moment de notre développement car nous avons pu démontrer que cet investissement sera amorti dans le cadre d’un seul projet de véhicule. Cela doit ouvrir la voie à d’autres clients”.*

Des constructeurs automobiles et aéronautiques, européens et américains, se disent en effet intéressés par les logiciels de KINEO C.A.M. qui jettent un pont entre la conception des systèmes mécaniques, leur mise en production et leur maintenance opérationnelle.

La société développe des outils de planification automatique de mouvements à partir d’algorithmes issus du LAAS et dont les applications vont de la définition des trajectoires des convois de transport de l’A380 à l’étude de nouvelles molécules. ■

## ■ Contact

**Laurent Maniscalco**

05 61 00 90 60

courriel : [contact@kineocam.com](mailto:contact@kineocam.com)

<http://www.kineocam.com>

# Deux prix pour QoS Design

**Q**oS Design, start-up issue du LAAS, est lauréate du 5<sup>e</sup> concours national de la création d'entreprise innovante 2003 et du 23<sup>e</sup> concours régional de l'innovation Midi-Pyrénées dans la catégorie créateur d'entreprises innovantes.

Cette reconnaissance est le fruit d'un long travail de coopération entre le LAAS, plusieurs opérateurs et l'équipe créatrice du logiciel NetQUAD de la PME Toulousaine DELTA Partners. Le rassemblement de ces compétences au sein de QoS Design va permettre de mettre sur le marché, avec l'aide du ministère de la Recherche, relayé par l'ANVAR, le logiciel d'optimisation, de simulation et de planification de réseau qu'attendent les grands opérateurs de télécommunication pour déployer de nouveaux services et les systèmes de troisième génération (UMTS et Internet mobile). Le succès est déjà en bonne voie puisque le SPOTI et la DIRISI choisissent la technologie de QoS Design pour la mise en oeuvre de la plate-forme de planification, d'optimisation et de conduite du réseau fédérateur des Armées. D'autre part, un projet de grande ampleur est en cours de signature entre la société Software Data Solution, QoS Design et l'opérateur British Telecom. ■



*Jean-Marie Garcia, chargé de recherche au LAAS-CNRS et directeur scientifique de QoS Design et Olivier Brun lors de la remise des prix du concours national de la création d'entreprise innovante 2003 le 1<sup>er</sup> juillet dernier à la Sorbonne*

## ■ Contact

**Jean Marie Garcia**

Directeur scientifique

courriel : [jmgarcia@qosdesign.com](mailto:jmgarcia@qosdesign.com)

<http://www.qosdesign.com>

## Création d'un centre d'excellence SUN au LAAS-CNRS

Vendredi 30 janvier 2004 a été inauguré au LAAS le centre d'excellence SUN microsystems **Grille de calcul et clustering pour des applications réseaux et télécom**. Ce centre associe SUN, le LAAS-CNRS et la société QoS Design.

Ce nouveau centre s'inscrit dans le cadre du programme Centre d'excellence de SUN. Un centre d'excellence associe un établissement de recherche et d'enseignement, un ou des partenaires industriels et SUN dans l'objectif de former des étudiants et de développer des applications dans les technologies de l'information les plus récentes. Il s'agit, pour le développeur et fabricant américain de technologies de l'information de rassembler, autour d'une problématique ciblée, l'ensemble de la chaîne concernée : recherche, développement et formation, dans un univers à l'évolution extrêmement rapide.

Le choix de SUN est une reconnaissance de l'excellence du LAAS dans le domaine du calcul parallèle. La puissance de calcul est en effet un problème récurrent, notamment pour des applications de simulation numérique dans les domaines de l'aéronautique ou des télécommunications, qui requièrent des ressources informatiques considérables. Le LAAS apporte une solution à la gestion des ressources informatiques de machines parallèles, en terme de qualité de service, grâce au logiciel AROMA qu'il a mis au point. Comment planifier l'utilisation de ressources, garantir leur qualité et les résultats ? AROMA permet de mettre en place la gestion à distance de travaux informatiques, grâce à une architecture de machines parallèles virtuelle. Associant plusieurs clients sur une même plate-forme, il joue un rôle d'outil de planification, optimisant le temps de calcul en le distribuant et, par là, la rentabilité de la plate-forme.

Le logiciel, qui à l'état de prototype, intéresse déjà de nombreuses sociétés évoluant dans le domaine du calcul scientifique, est en cours de transfert à QoS Design, start-up issue du LAAS. QoS Design conçoit et développe une technologie innovante de logiciels "clustérisés" pour la simulation et la planification de réseaux de télécommunications. Cette technologie est destinée aux opérateurs et constructeurs télécom.

Le LAAS et SUN microsystems sont donc associés de façon formelle dans ce centre d'excellence hébergé au LAAS, avec naturellement comme partenaire la jeune start-up QoS Design.

## ■ Contact

**Thierry Monteil**

courriel : [monteil@laas.fr](mailto:monteil@laas.fr)

# Quatre ans au LIMMS-CNRS à Tokyo



*Jean-Bernard Pourciel, ingénieur de recherche au LAAS, est de retour au laboratoire après quatre années passées à Tokyo, en tant que chercheur au LIMMS, Laboratory for Integrated Micro-Mechatronic Systems, laboratoire de recherche franco-japonais créé par le CNRS et l'Université de Tokyo en 1995.*

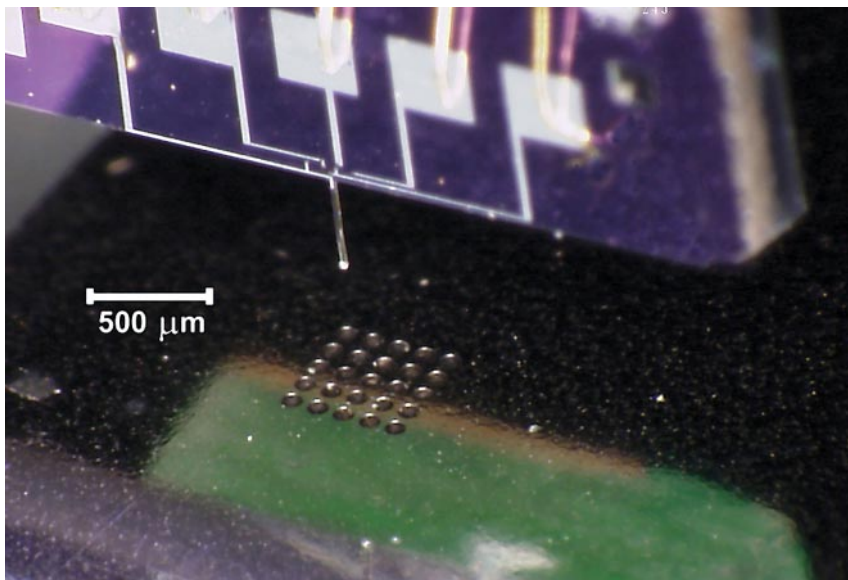
Une journée de Septembre 1998, à l'heure des conclusions du comité scientifique,... Monsieur J.-J. Gagnepain, alors directeur du département SPI, Sciences pour l'ingénieur, prend la parole : *“Les résultats obtenus par le LAAS sont tous parfaits... sauf sur un point : aucun membre du LAAS ne travaille au LIMMS à Tokyo, alors que le LAAS est laboratoire fondateur... il faut que le LAAS fasse un effort...”*.

Automaticien de formation, j'étais certain d'un développement fulgurant des microtechnologies et je souhaitais faire une reconversion thématique dans ce domaine. Après avoir évalué avec mon épouse les difficultés d'une expatriation (évaluation qui s'est révélée a posteriori très approximative), j'étais candidat sur un poste en détachement au LIMMS... et nous nous sommes retrouvés en novembre 99 à Tokyo... J'étais le premier chercheur permanent au LIMMS venant du LAAS.

Quelques mois avant, j'avais découvert le LIMMS à l'occasion d'un voyage de prise de contact. Le laboratoire franco-japonais était, et est toujours, hébergé dans les locaux de l'IIS (Institute of Industrial Science) de l'Université de Tokyo, alors situé en plein centre de Tokyo, dans le quartier chaud de Roppongi. Comme le LIMMS était tout jeune, je m'attendais

à trouver un bâtiment flambant neuf, avec tout le confort... enfin, comme au LAAS !... et à ma grande surprise j'ai vu des murs noirs et décrépis, un escalier extérieur abrupt pour accéder à deux grandes pièces... uniques locaux affectés au LIMMS, une pièce pour le secrétariat, l'autre à la fois bureau pour le directeur fran-

ture commune franco-japonaise. Lorsque j'ai visité les laboratoires, malgré la vétusté et le désordre apparent des locaux, j'ai pu noter que les expérimentations étaient suréquipées avec du matériel dernier cri. Fin 2000, l'IIS et par conséquent le LIMMS ont été transférés à quelques kilomètres sur le campus de Komaba dans un



*Profilométrie de trous microusinés par EDM*

çais, salle de réunion, bibliothèque... J'ai alors compris que LIMMS, ce n'était pas le nom d'un laboratoire logé dans ces deux pièces mais celui d'une structure beaucoup plus large incluant aussi et surtout les laboratoires dirigés par des professeurs japonais de l'IIS participant à la struc-

immense bâtiment tout neuf, réaménagement bien sûr accompagné du renouvellement d'une grande partie de l'équipement scientifique.

## Le LIMMS, laboratoire franco-japonais

La recherche au Japon est très appliquée et tournée vers l'industrie

J'ai eu la chance de pouvoir choisir très tôt un sujet de recherche. Le Professeur Takahisa Masuzawa m'a accueilli dans son laboratoire pour élaborer un outil basé sur l'utilisation de microsystèmes (poutre de silicium et piézorésistances) fabriqués en salle blanche par E. Lebrasseur et plus tard par L. Jalabert – chercheur du LAAS en post-doc au LIMMS - outil destiné à caractériser le profil interne de micro-trous (moins de 60 nm de diamètre et 500 nm de profondeur) usinés par EDM (Electro Discharge Machining) technique inventée par le Professeur Masuzawa. Ce sujet m'a permis d'utiliser mes compétences en commande et en traitement du signal mais avec des actionneurs et des capteurs de taille micrométrique. Les travaux ont donné rapidement des résultats intéressants : le système, basé sur l'utilisation en temps réel d'un algorithme original, SDAPPLIN (Surface Detection by Approximated Lines Intersection), peut être utilisé tant pour la caractérisation de surfaces micro-usinées à haut facteur de forme (là où les dispositifs traditionnels ne sont pas adaptés) que pour la micro-métrie dans un contexte industriel (micro-injecteurs de carburant pour l'automobile ou l'aviation, micro-buses pour l'impression jet d'encre). Les industriels japonais sont très attentifs aux développements nés de la recherche universitaire. L'annonce des performances du système par conférence de presse, des démonstrations lors des portes ouvertes de l'IIS, m'ont permis d'établir des contacts avec des sociétés telles que Epson, Panasonic, Canon ou les antennes japonaises de Bosch et Siemens ...

## LIMMS-CNRS によろこそ！

東京大学生産技術研究所

Bienvenue au LIMMS-CNRS !

Institute of Industrial Science, the university of Tokyo



L'institut de science industrielle de l'université de Tokyo

Le LIMMS (Laboratory for Integrated Micro Mechatronic Systems) est un laboratoire commun entre le CNRS et l'IIS (Institute of Industrial Science, the University of Tokyo). Créé en 1994 à l'initiative du Département SPI, de 3 laboratoires français affichant la thématique "microtechnologies" :

- Institut de Microtechniques de Franche Comté (IMFC),
- Institut d'Electronique et de Microélectronique du Nord (IEMN),
- Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS)

et de l'Université de Tokyo, il devient opérationnel en janvier 95 dans le cadre des structures de l'IIS de l'Université de Tokyo, centre d'excellence du domaine de recherche.

Le LIMMS, aujourd'hui rattaché au Département STIC du CNRS, accueille des chercheurs français – chercheurs permanents et chercheurs post-docs – pour une durée de séjour de 2 ans ou plus qui mènent des recherches dans les domaines des micro et nano technologies couvrant des applications aussi variées que l'optique, les micro-ondes, la métrologie, le micro-usinage, les actionneurs, les

capteurs, ou des applications pour les biotechnologies.

Les membres du LIMMS mènent leur recherche en collaboration avec des professeurs japonais dans des laboratoires de l'IIS, couvrant un large champ d'expertise dans le domaine des MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems), des MOEMS (Optical MEMS) ou des BioMEMS, sur des sujets correspondant à la fois au savoir-faire des équipes japonaises de l'IIS et aux domaines d'expertise affichés par les laboratoires français de tutelle.

Le LIMMS est depuis 2000 associé au CIRMM (Center for International Research on MicroMechatronics), structure élargie mise en place à l'IIS avec un bureau à Paris et destinée à permettre à des chercheurs japonais d'effectuer des séjours de longue durée dans des laboratoires européens.

Trois autres chercheurs du LAAS ont déjà séjourné au LIMMS en séjour post-doctoral : Christian Bergaud, Sabry Khalfallah et Laurent Jalabert.

[www.fujita3.iis.u-tokyo.ac.jp/~limms/](http://www.fujita3.iis.u-tokyo.ac.jp/~limms/)

# Thèses

■ Thèse de doctorat de l'Institut national polytechnique de Toulouse  
3 octobre 2003

**Contribution au test orienté propriété pour des systèmes de contrôle-commande : construction incrémentale de scénarios de test sélectionnés par la méthode du recuit simulé**

Par Olfa Abdellatif-Kaddour

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier  
9 octobre 2003

**Conception, réalisation et caractérisation de biocapteurs micromécaniques résonants en silicium avec actionnement piézoélectrique intégré : détection de l'adsorption de nanoparticules d'or**

Par Matthieu Guirardel

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier  
13 octobre 2003

**Sur la distribution avec redondance partielle des modèles à événements discrets pour la supervision de procédés industriels**

Par Marco Da Silveira

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier  
17 octobre 2003

**Modélisation et Commande d'un dirigeable pour le vol autonome**

Par Emmanuel Hygounenc

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier  
24 octobre 2003

**Commande par séquençage de gains robustes pour systèmes non linéaires**

Par Pedro Antonio Teppa Garran

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier  
7 novembre 2003

**Planification de mouvements de marche pour acteurs digitaux**

Par Julien Pettré

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier  
26 novembre 2003

**Modélisation et analyse temporelle par réseaux de Petri et logique linéaire**

Par Nicolas Rivière

■ Thèse de doctorat de l'Institut national polytechnique de Toulouse  
4 décembre 2003

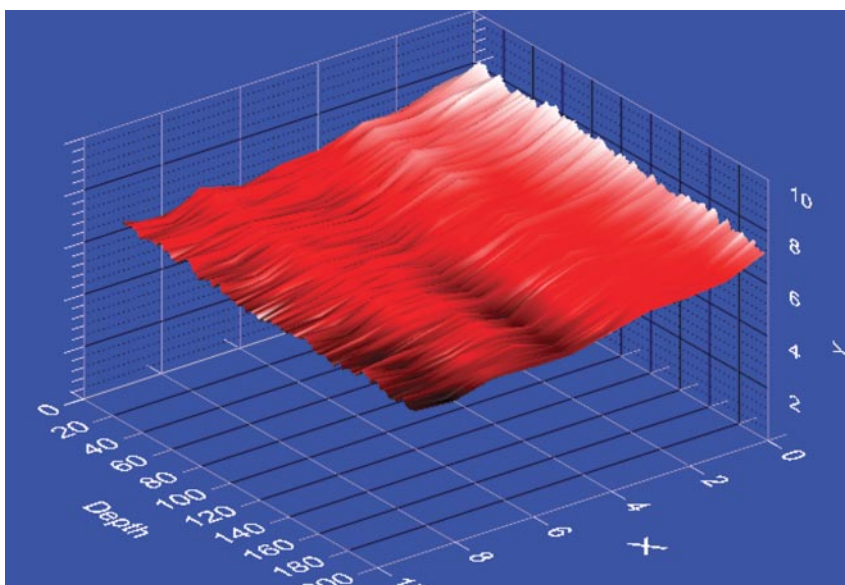
**Modèles et politiques de sécurité pour les domaines de la santé et des affaires sociales**

Par Anas Abou El Kalam

## Une expérience unique et exaltante dans un pays de culture très différente

Cette expérience unique et exaltante d'un long séjour au Japon m'a permis de découvrir d'autres méthodes de travail, dans un pays de culture très différente et dans une université qui est pôle d'excellence dans le domaine

à Tokyo ; mais Tokyo n'est pas l'image du Japon, comme Paris n'est pas l'image de la France... sur quelques centaines de mètres c'est la foule de la capitale ou le calme des petites rues, la haute technologie électronique voisine avec des temples anciens, images de la tradition. Si deux ans sont juste suffisants pour s'intégrer, un ou deux ans supplémentaires permet-



**Rendu 3D d'une gravure par RIE**

des micro et nano technologies. En France ou à l'étranger, les relations dépendent de la volonté de communication de chacun. Et au Japon ceci est plus vrai qu'ailleurs. La communication scientifique se fait en Anglais, mais lorsqu'on parle un peu japonais, le contact devient beaucoup plus convivial.

Ces quelques lignes ne me permettront pas de parler du Japon, ni de la vie de tous les jours. Je dirai simplement que tout y est contraste, surtout

tent de renforcer les relations professionnelles ou amicales, d'apprécier le Japon ou d'avoir un œil critique sur les bases de la société Japonaise.

Merci à Masuzawa Sensei, à Shigetasan, à Fugino san, à toute l'équipe du Laboratoire et à Melle Yumi Hirano, assistante dévouée du LIMMS, tous ont su rendre mon séjour convivial et agréable et m'ont permis de ramener le souvenir inoubliable de quatre ans passés à leur côté. ■



**Profilométrie de micro-cavités profondes**



# Commande robuste et ses applications aérospatiales

Les acteurs industriels et académiques du secteur spatial ont présenté en novembre dernier leurs derniers travaux lors d'une journée sur le thème **"Commande robuste et ses applications aérospatiales"**. Cette rencontre a aussi été l'occasion de débattre des nouveaux projets spatiaux. Les exposés thématiques se sont regroupés autour des axes de recherche actuels que sont le pilotage robuste des lanceurs en phase atmosphérique et le contrôle d'attitude robuste de satellites. Les perspectives qui se sont dégagées portent principalement sur l'évolution des méthodes de commande robuste face aux problématiques posées par les nouvelles exigences des futures missions spatiales : lanceurs réutilisables, phase d'insertion atmosphérique, atterrissage de précision en environnement incertain, nouveaux systèmes de propulsion avancés, autonomie et sécurisation des voyages interplanétaires lointains, vol en formation. ■

Vue artistique du satellite DEMETER - Courtesy CNES



## Cet atelier était coorganisé par :

- le centre de compétence technique (CCT) Automatique et Guidage du CNES animé par Jean Mignot (CNES)
- le groupe de travail MOSAR (Méthodes et outils pour la synthèse et l'analyse robustes) soutenu par le GDR (groupement de recherche CNRS) MACS (Modélisation, analyse et conduites des systèmes dynamiques) et animé par D. Alazard (SUPAERO) et D. Arzelier (LAAS-CNRS)

Les visuels des exposés peuvent être consultés sur le site du groupe de travail MOSAR <http://www.supaero.fr/gtmosar>.

## Thèses

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier

5 décembre 2003

**Contribution à l'analyse d'amplificateurs microondes à très faible bruit de phase. Application à la réalisation d'une source à très haute pureté spectrale en bande C**  
Par Gilles Cibiel

■ Thèse de doctorat de l'Institut national polytechnique de Toulouse

9 décembre 2003

**Contribution à la conception de systèmes réactifs d'aide à la décision pour la maximisation de la recette des compagnies aériennes**  
Par Ioana-Codrutsa Bilegan

■ Thèse de doctorat de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse

15 décembre 2003

**Mécanismes d'injection de porteurs minoritaires dans les circuits intégrés de puissance et structures de protection associées**  
Par Jean-Philippe Laine

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier

15 décembre 2003

**Approche intégrée à base de modèles pour le diagnostic hors ligne et la conception**  
Par Xavier Olive

■ Thèse de doctorat de l'Institut national polytechnique de Toulouse

16 décembre 2003

**Algorithmes pour la planification de mouvements de mécanismes articulés avec chaînes cinématiques fermées**  
Par Juan Cortés

■ Thèse de doctorat de l'Institut national polytechnique de Toulouse

17 décembre 2003

**Spécification et mise en oeuvre d'un protocole de transport orienté Qualité de Service pour les applications multimédias**  
Par Ernesto J. Exposito

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier

18 décembre 2003

**Contribution à la surveillance distribuée des systèmes à événements discrets complexes**  
Par Amine Boufaïed

■ Thèse de Doctorat de l'Université Paul Sabatier

18 décembre 2003

**Etude des processus non-linéaires cohérents des semiconducteurs nanostructurés en microcavité**  
Par Stéphanie Sanchez

# Thèses

■ Thèse de doctorat de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse

19 décembre 2003

**Conception d'une architecture générique "sur puce" de traitement vidéo numérique pour micro-capteurs matriciels avec applicatif intégré : cas de la microbolométrie infrarouge**

Par Francis Bony

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier

19 décembre 2003

**Optimisation de structures différentielles pour applications SiGe en bande millimétrique. Application à la conception d'un mélangeur doublement équilibré en bande K**

Par Christophe Viallon

■ Thèse de doctorat de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse

19 décembre 2003

**Conception et réalisation d'un microsystème robotisé de dépôt de produits biologiques par microleviers en silicium pour l'élaboration de biopuces**

Par Pascal Belaubre

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier

19 décembre 2003

**Conception de circuits MMIC BiCMOS SiGe appliqués à la synthèse de fréquence fractionnaire**

Par Wah Wong

■ Thèse de doctorat de l'Institut national polytechnique de Toulouse

22 décembre 2003

**Exécution réactive de trajectoire pour robots mobiles non-holonomes**

Par David Bonnafous

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier

8 janvier 2004

**Développement des micro-capteurs chimiques ChemFets pour des applications à l'hémodialyse**

Par William Sant

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier

12 janvier 2004

**La réflexibilité dans les architectures multiniveaux : application aux systèmes tolérant les fautes**

Par François Taïani

## MOVIE

### Motion Planning in Virtual Environments

**Projet IST (IST-2001-39250)**

**Partenaires :**

University Utrecht (coordinateur)  
Pays-Bas, LAAS-CNRS France,  
University TelAviv Israel, KINEO,  
Computer Aided Motion France

**Début :** 1-02-2003

**Durée :** 3 ans

■ **Objectifs :**

Ce projet IST du 5<sup>e</sup> programme-cadre de la CEE, dans le cadre Future and Emerging Technologies, vise des objectifs à long terme, ayant des applications industrielles potentielles. Il s'agit de planifier en temps réel, les mouvements d'entités autonomes multiples qui doivent se déplacer dans des environnements virtuels complexes.

Les techniques développées devront permettre d'obtenir des performances temps réel (en exploitant si besoin des pré-traitements sur les modèles de l'environnement), de gérer des changements dynamiques de l'environnement, de planifier simultanément les mouvements de plusieurs entités qui partagent l'environnement et enfin, de planifier les mouvements pour des entités disposant de très nombreuses articulations (typiquement, des humains virtuels).

Le projet MOVIE adaptera les algorithmes existants en robotique pour des machines autonomes, pour les besoins des applications d'animation graphique. Même si les techniques probabilistes développées dans la dernière décennie permettent de traiter des problèmes très complexes en robotique (voir les résultats du projet MOLOG <http://www.laas.fr/molog>), l'animation d'entités dans des environnements virtuels, va permettre d'appréhender une complexité encore supérieure. Les techniques devront être robustes et les mouvements devront paraître naturels, en particulier pour l'animation de personnes virtuelles. Les techniques développées seront évaluées sur des scénarios fournis par le partenaire industriel. Elles doivent déboucher sur de très nombreuses applications, dans des domaines divers, notamment les jeux vidéo, les simulateurs pour la formation d'opérateurs, les visites virtuelles de monuments sur le Web...

■ **Contact**

**Thierry Siméon**

courriel : [Thierry.Simeon@laas.fr](mailto:Thierry.Simeon@laas.fr)

## ■ Le LAAS accueille

**Thierry SIMON,**

maître de conférences à l'IUT de Figeac, a pris ses fonctions à compter du 1<sup>er</sup> septembre 2003 pour une période de 3 ans. Ses travaux portent sur la perception en robotique.

# ARTEMIS

## Advanced RF Front end Technology using Micromachined SiGe

### Projet IST-2000-31065

#### Partenaires :

University ULM Germany (co-ordinator),  
Atmel Germany GmbH Germany,  
LAAS-CNRS France, Uppsala University Sweden,  
Technical Research Centre of Finland (VTT) Finlande,  
Sensys Traffic AB Sweden.

Début : 1<sup>er</sup> octobre 2001

Durée : 36 mois

#### Contact

**Katia Grenier**

05 61 33 64 84

courriel : grenier@laas.fr

#### Objectifs :

Ce projet a pour objectif l'étude de sous systèmes électroniques bas coûts fonctionnant à des fréquences centimétriques. La bande de fréquence concernée est centrée à 24 GHz et correspond à des applications automobiles telles que les radar pour le contrôle du trafic ainsi qu'à des applications de transmission de données telles que les cartes intelligentes. Ces sous-systèmes combinent la technologie Silicium-Germanium pour la réalisation de circuits actifs et les microtechnologies à base de silicium et de matériaux organiques pour les circuits passifs réalisés par 'post-processing'. Ces dernières permettront de réaliser des antennes et des circuits passifs à faibles pertes grâce à l'utilisation du micro-usinage du silicium ainsi que de matériaux diélectriques épais. L'intégration monolithique de ces circuits passifs avec les circuits actifs est assurée par l'utilisation de silicium standard basse résistivité afin de garantir de faibles coûts de fabrication.

#### Les projets suivants ont été présentés dans les numéros 26, 27, 28 et 30 de la Lettre du LAAS

- DSE, Distributed systems engineering
- GCAP, Global communication architecture and protocols for new Qos services over Ipv6 networks
- MAFTIA, Malicious- and accidental-fault tolerance for Internet applications
- MEMSOI, Europractice Microsystems manufacturing clusters 2
- MULTIKARA, Multibeam Ka-band receiving antenna for future "Multimedia via satellite, direct to home"
- ATOMCAD, Linking micro and nanotechnologies CAD tools to conventional packages
- CABERNET, Network for excellence in distributed and dependable computing systems architecture
- DBENCH, Dependability Benchmarking
- DSOS, Dependable systems of systems
- EURON, European robotics research network
- MICROPYROS, Development of an emerging technology based on micropyro-technic
- HIKE, High K dielectric film
- AWAKE, System for effective assessment of driver vigilance and warning according to traffic risk estimation
- NANO-SENSOFLEX, Nanostructured semiconducting metaloxyde gas sensors for flexible automotive and domestic applications

Depuis le lancement du 6<sup>e</sup> programme cadre en décembre 2002, le LAAS a déposé près de 80 projets dont 16 sont déjà acceptés et 28 en cours d'évaluation. Parmi les projets acceptés, deux seront coordonnés par le LAAS. Les projets auxquels le LAAS participe ou qu'il coordonne seront présentés dans les prochaines Lettres du LAAS.

## Thèses

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier  
23 janvier 2004  
Conception, fabrication et caractérisation de matrices de micropropulseurs pyrotechniques sur silicium  
Par Benoît Larangot

■ Thèse de doctorat de l'Institut national polytechnique de Toulouse  
26 janvier 2004  
Vision Panoramique pour la robotique mobile : stéréovision et localisation par indexation d'images  
Par José-Joel Gonzalez-Barbosa

■ Thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier  
28 janvier 2004  
Tenue en énergie de structures LDMOS avancées de puissance intégrée dans les domaines temporels de la nanoseconde à la milliseconde  
Par Patrice Besse

■ Thèse de doctorat de l'Institut National Polytechnique de Toulouse  
29 janvier 2004  
Planification en robotique – Analyse d'Accessibilité dans l'espace des plans partiels  
Par Romain Trinquart

## Mémoire CNAM

■ 3 octobre 2003  
Réalisation d'une nouvelle terminaison de jonction pour les dispositifs de puissance  
Par Hervé Carrière

■ 12 décembre 2003  
Electronique de mesure rapprochée pour microleviers piézorésistifs  
Par Fabrice Mathieu

**PRDC-2004**

10th IEEE Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing  
3-5 mars 2004, Papeete, Tahiti, Polynésie Française

**Thèmes :** Les domaines d'intérêt de la conférence couvrent la théorie, les techniques et les outils pour la conception, la validation, l'exploitation et l'évaluation de systèmes et de réseaux informatiques sûrs de fonctionnement.

■ **Contact**

Jean Arlat,  
*président*  
05 61 33 62 33  
Jean.Arlat@laas.fr  
<http://www.laas.fr/PRDC10>

**Workshop**

Bruit en régime linéaire et non-linéaire dans les composants et circuits de télécommunications  
7-8 juin 2004, La Grande-Motte (Hérault), France

Ces journées de travail sont organisées par l'action spécifique "Bruit" du département STIC du CNRS. Elles auront lieu en prélude au JNMO, Journées Nationales Micro et Optoélectronique, organisées du 9 au 11 juin sur le même site.

■ **Contact**

Olivier Llopis  
*coordonnateur de l'AS Bruit*  
llopis@laas.fr  
<http://www.laas.fr/AS-Bruit>

**DX'04**

15th International Workshop on Principles of Diagnosis  
23, 24 et 25 juin 2004, Carcassonne (Aude), France

**Thèmes :** Le workshop international sur les Principes de Diagnostic (DX) se propose de faire état des progrès scientifiques et technologiques dans le domaine du diagnostic, supervision, test, reconfiguration et tolérance aux fautes des systèmes complexes avec des applications dans les domaines techniques, médicaux ou environnementaux.

■ **Contact**

Louise Travé-Massuyès  
*présidente du comité des programmes*  
DX04@laas.fr  
<http://www.laas.fr/DX04>

**DSN 2004**

IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks  
Palazzo dei Congressi, Florence, Italie,  
28 juin - 1<sup>er</sup> juillet 2004

**Thèmes :** DSN est le principal forum mondial sur la tolérance aux fautes et sur la conception, la vérification et l'évaluation de systèmes et réseaux informatiques critiques. L'ensemble des menaces à la sûreté de fonctionnement est couvert, depuis la faute matérielle jusqu'aux malveillances.

■ **Contact**

David Powell  
*coordonnateur de la conférence*  
David.Powell@laas.fr  
<http://www.dsn.org>

**DARS 04**

7th International Symposium on Distributed Autonomous Robotic Systems  
23-25 juin 2004, Toulouse, France

**Thèmes :** Le symposium international DARS porte sur les recherches visant à développer systèmes robotiques distribués. Ceci concerne aussi bien les technologies que les algorithmiques ou les architectures de systèmes. Les symposiums DARS ont lieu tous les deux ans. Les éditions précédentes ont été organisées en 1992, 1994, et 1996 au Japon (Riken, Wako), en 1998 en Allemagne (Karlsruhe), en 2000 aux USA (Knoxville, Tennessee) et en 2002 au Japon (Fukuoka). Les symposium DARS sont volontairement maintenus à une dimension "humaine" (moins de 100 personnes, 40 à 45 communications) pour maintenir un haut niveau scientifique et encourager une interaction très forte entre les participants.

■ **Contact**

Rachid Alami  
05 61 33 63 46  
rachid@laas.fr  
<http://www.laas.fr/DARS04/>

**SAAEI-EPF 2004**

Annual Seminar on Automatic Control, Industrial Electronics and Instrumentation  
Electronique de puissance du futur  
15-17 septembre 2004, Toulouse, France

**Thèmes :** La onzième édition de la conférence annuelle sur le contrôle automatique, l'électronique industrielle et l'instrumentation (SAAEI) aura lieu au centre de Congrès Pierre Baudis à Toulouse. La quatrième édition internationale du SAAEI se tiendra en même temps que la conférence française "Electronique de puissance du futur". Bien que les deux conférences préservent leurs identités respectives, l'échange des idées et des expériences entre les chercheurs espagnols et français sera encouragé au moyen de sessions communes orales, où les meilleurs papiers des deux conférences seront présentés en anglais.

■ **Contacts**

Corinne Alonso  
Jean-Louis Sanchez  
alonso@laas.fr  
sanchez@laas.fr

**Le LAAS**

Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes

Unité propre de recherche du CNRS associée à l'UPS, l'INSAT et l'INPT

**502 personnes dont**

- 170 chercheurs et enseignants-chercheurs
- 181 doctorants et 42 post-doctorants et chercheurs en poste d'accueil
- 110 ingénieurs et techniciens

**Département**

**scientifique CNRS :**  
Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC)

**La lettre du LAAS**

Publication du Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS

7, avenue du Colonel Roche  
31077 Toulouse Cedex 4  
Tél. : 05 61 33 62 74  
Fax : 05 61 55 35 77  
Courriel : laas-contact@laas.fr  
Web : <http://www.laas.fr>

**Directeur de la publication**

Malik Ghallab,  
directeur du LAAS-CNRS

**Rédactrice en chef**

Marie-Hélène Dervillers

**Comité éditorial**

Slim Abdellatif, Sophie Bonnefont, Franck Carcenac, Alain Estève, Jean Fanchon, Katia Grenier, Didier Henrion, Marie-José Huguet, Marc-Olivier Killijian, Florent Lamiroux, Jean-Pierre Laur, Gérard Mouney, Patrick Pons, Audine Subias.



Pour recevoir gratuitement La Lettre du LAAS, merci de nous adresser vos coordonnées professionnelles.