

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



SOMMAIRE

	Page
Index chronologique	5
Revue de Presse	9
Index	169

Index chronologique

Journal	Titre	Date	Page
La Dépêche du Midi	Nanotechnologies. Toulouse dans le Top 5	04/01/05	9
La Dépêche du Midi	LAAS. Les MIS à l'honneur	04/01/05	10
ROBOTICA	Robotica al Laas - Toulouse	06/01/05	11
Midi Presse Service	Lancement de Pearl 2	14/01/05	13
La Dépêche du Midi	Une journée pour comprendre les systèmes embarqués	18/01/05	14
Le Journal Toulousain	Toulouse grande puissance économique ?	21/01/05	15
La Dépêche du Midi	Laas. Journée du club des affiliés	25/01/05	16
LE SITELESC	Le LAAS-CNRS en expansion : un nouveau bâtiment pour 2005	01/05	17
VIVRE PLUS	L'automobile de demain bourrée de puces !	01/05	18
La Dépêche du Midi	Freescale concentre les expertises dans l'automobile et la téléphonie	08/02/05	22
La Dépêche du Midi	Toulouse capitalise sur les systèmes embarqués	08/02/05	23
La Dépêche du Midi	Robots et musique à la Cité de l'Espace	08/02/05	24
La Dépêche du Midi	L'hommage de la communauté scientifique à Hubert Curien	09/02/05	25
La Dépêche Economie	Créations d'entreprises	22/02/05	26
La Dépêche Economie	Grid 5000 lance ses premiers tests	22/02/05	27
Midi Presse Service	"L'incubateur Midi-Pyrénées et la création d'entreprises innovantes"	22/02/05	28
Toulouse Mag	Métro sans faille à New-York	02/05	29
Magazine UPS	Frédéric Van Meer, lauréat des troisièmes "trophées de l'innovation"	02/05	30
La Dépêche Economie	Incubateur. Soirée débat	01/03/05	31
La Dépêche du Midi	Freescale Semiconducteurs. Plus puissant, plus petit	01/03/05	32
Midi Presse Service	Jean-Marc Thomas : « Notre objectif est de doter Toulouse du plus grand campus universitaire aérospatial d'Europe »	04/03/05	33
La Gazette du Midi	Incubateur et création d'entreprise	07/03/05	34
La Dépêche du Midi	Soirée-conférence sur l'incubateur	08/03/05	35
La Dépêche du Midi	La recherche n'a toujours pas retrouvé sa forme	09/03/05	36
La Dépêche du Midi	CNRS-LCC. De la recherche à l'innovation industrielle	22/03/05	37
La Dépêche Economie	Nanotechnologies pour megabusines	29/03/05	38
Industrie et Technologies	Comment Rhodia accélère sa R&D	03/05	42
Le Journal du CNRS	Le CNRS, l'A380 et l'aéronautique de demain	03/05	46
Instantanés Techniques	Mise au point de biopuces cent fois plus petites que les biopuces actuelles	03/05	47
Les nouvelles des entreprises	Les membres associés et conseillers techniques	03/05	48
Midi-Pyrénées notre région	Diagnostic automobile Midi-pyrénées ne reste pas au bord de la route	03/05	49
La Dépêche du Midi	Academy of Technologies. Un Australien à Toulouse	05/04/05	50
La gazette du Laboratoire	Lancement du Programme Nanosciences - Nanotechnologies	05/04/05	51
Midi Presse Service	Visite de l'Australian Academy of Technological Sciences and Engineering	15/04/05	52
Midi Presse Service	Conférence de P. Siewiorek	22/04/05	53
La Dépêche du Midi	Ford choisit Kineo Cam	26/04/05	54
Midi Presse Service	La région apporte 1,06 millions d'euros à Pearl 2	29/04/05	55
Midi Presse Service	Kineo Cam décroche un contrat avec Ford	29/04/05	56
ADERMIP	Programme ISAURE : Ingénierie des systèmes embarqués aéronautiques de l'automobile et de l'Espace	04/05	57
L'EAU, L'INDUSTRIE ET LES NUISANCES	NéoSENS va distribuer en France les produits Züllig	04/05	58
NEWZY	Robot Français cherche mécène	04/05	59
La Dépêche du Midi	Nanotechnologies. Australie la French connexion	03/05/05	63
La Dépêche du Midi	13,5 M€	03/05/05	64
L'Echo du Tarn	Conférence	05/05/05	65
La Tribune	Les locomotives du Grand Toulouse	11/05/05	66
La Tribune	L'économie du savoir se structure	11/05/05	67
Les Echos	Les entreprises s'invitent dans la loi sur la recherche	19/05/05	68
La Lettre D'Europressinf'O	France : les nanotechnologies, la troisième révolution industrielle	20/05/05	69

Les Echos	Toulouse s'apprête à aménager un pôle de recherche aérospatiale	20/05/05	70
Midi-Pyrénées Expansion	Diagnostic automobile : Midi-Pyrénées ne reste pas au bord de la route	05/05	71
La Dépêche du Midi	Pour une participation intensifiée des PME-PMI	11/06/05	72
La Dépêche du Midi	QoS Design le nez dans les réseaux	13/06/05	73
La Dépêche du Midi	QoS Design prévoit de lever 2 millions d'euros	14/06/05	74
La Dépêche Economie	Orealys multiplie les réalisations	14/06/05	75
La Dépêche du Midi	Pôles de compétitivité : la croisade des élus	15/06/05	76
La Dépêche du Midi	Kinéo CAM. Montage et démontage virtuels	21/06/05	77
La Dépêche du Midi	MANAGERS Jean Louis Chaptal	21/06/05	78
La Gazette du Midi	Bruno Desauettes, président de l'ADERMIP	27/06/05	79
METRO	La très bonne qualité du pôle sud-ouest du CNRS	28/06/05	80
Les Echos	Actielec, le LAAS-CNRS et L'Irit créent un laboratoire commun	29/06/05	81
Usine Nouvelle	Une Aerospace Valley s'installe à Toulouse	29/06/05	82
Entreprises Midi-Pyrénées	Les matinées de L'IERSET	06/05	83
PHOTONIQUES	Pôle ORA : nouveau conseil scientifique	06/05	84
Toulouse Capitale	René CHELLE, Fondateur AB7 : créer est une des meilleures valeurs dans l'humanité	06/05	85
Sicoval Eco	Après Renault, Kineo Cam signe avec Ford	06/05	86
Investir	Les variations marquantes de la semaine	02/07/05	87
La Gazette du Midi	Bilan des chaires Pierre de Fermat	04/07/05	88
La Dépêche du Midi	Région : 400 000 euros pour la coopération internationale	06/07/05	89
Usine Nouvelle	Tarbes s'affirme dans l'électronique de puissance	07/07/05	90
Les Echos	Des milliards de dollars pour les nanotechs	07/07/05	91
MID e-NEWS	Nouvelle plate-forme du LAAS : un signal fort pour le développement des nanotechnologies à Toulouse	12/07/05	94
La Dépêche du Midi	La plate-forme technologique du LAAS fait peau neuve	13/07/05	96
La Dépêche du Midi	Toulouse au cœur des nanotechnologies	15/07/05	97
Midi-Pyrénées Expansion	PEARL 2	17/07/05	98
La Gazette du Midi	LAAS : un signal fort pour les nanotechnologies à Toulouse	24/07/05	99
Le Point	Mon pote le robot	25/08/05	100
Entreprises Midi-Pyrénées	SFR partenaire de QoS Design	08/05	102
Entreprises Midi-Pyrénées	Midi Ingénierie : des systèmes de contrôle moteur innovants	08/05	103
Entreprises Midi-Pyrénées	AutoDiag : le garagiste électronique	08/05	104
BIOTECH INFO	Minalogic dans le peloton de tête	07/09/05	105
La Dépêche du Midi	Séminaires systèmes embarqués	13/09/05	106
Midi Presse Service	Les systèmes embarqués au cœur du pôle Aerospace Valley...	16/09/05	107
La Tribune	L'aéronautique, emblème du Sud-Ouest	28/09/05	108
La Tribune	Alain Costes « ne pas créer des pôles à deux vitesses »	28/09/05	109
AIR & COSMOS	Aerospace Valley, l'atout du Sud-Ouest	30/09/05	110
Canal c2.tv	Le Génie des procédés, l'aéronautique, le spatial et la vie de l'homme dans l'espace	09/05	115
HARVEST	Ford adopte les outils de Kineo CAM	09/05	116
La Lettre du Limousin	Les pôles de compétitivité en bref	09/05	117
La Dépêche du Midi	Systèmes embarqués. Une nouvelle filière	04/10/05	118
La Dépêche du Midi	Réussir l'alchimie entre PME et laboratoires	04/10/05	119
La Dépêche du Midi	CNRS et UPS se donnent en spectacle	04/10/05	120
La Gazette du Laboratoire	NéoSENS, Les Microsystèmes au service de l'Environnement de l'Industrie et de la Santé	05/10/05	121
Logistiques Magazine	Spécial 20 ANS	05/10/05	123
La Dépêche du Midi	Approcher la science par la voie du rêve	10/10/05	126
La Dépêche du Midi	Co-Next à Toulouse	11/10/05	127
LE FIGARO	Exploit du robot Stanley dans le Nevada	11/10/05	128
La Dépêche du Midi	La région carbure à la matière	14/10/05	129
La Dépêche du Midi	Portes ouvertes au LAAS	14/10/05	130
La Dépêche du Midi	LAAS. Autodiag, l'urgentiste des pannes	14/10/05	131
La Dépêche du Midi	Son équipe marie nano et biotechnologie	14/10/05	132
La Dépêche du Midi	Les secrets de l'invisible	19/10/05	133
L'USINE NOUVELLE	Kineo Computer Aided Motion simuler l'assemblage d'un système mécanique	20/10/05	134
Midi Presse Service	14 novembre Séminaire franco-japonais sur la robotique humanoïde	28/10/05	135
La Dépêche du Midi	1,3million d'euros pour « les chalets »	29/10/05	136
La Dépêche du Midi	Le lycée Bourdelle se refait une beauté	29/10/05	137
TV Magazine	Domotag	06/11/05	139

La Dépêche du Midi	Laas. La course aux nano moteurs aura bien lieu	08/11/05	140
La Dépêche du Midi	Sotralu et le LAAS-CNRS partenaires	08/11/05	141
La Dépêche du Midi	Toulouse. Portrait robot d'une French connexion	08/11/05	142
Les Echos	Les pôles de compétitivité mondiaux	08/11/05	143
La Dépêche du Midi	Le domaine d'Ariane devenu village des sciences	10/11/05	145
Les Echos	Malik Ghallab	10/11/05	146
La Dépêche du Midi	Domotag joue la prévention	15/11/05	147
La Dépêche du Midi	La recherche en Europe expliquée	22/11/05	148
Le Point	Alain Costes, le militant de la convergence des sciences	24/11/05	149
La Dépêche du Midi	Innopsys prépare les innovations de demain	29/11/05	151
Diplomatie Magazine	La robotique un secteur clé du XXI siècle	29/11/05	152
Le journal du CNRS	Domotique l'intelligence à domicile	11/05	154
Magazine UPS	Les microsystèmes : "un travail en évolution perpétuelle"	11/05	157
Entreprises Midi-Pyrénées	Domotag microsysteme sécurité	5/12/05	158
Agence France Presse	Le CNRS et Airbus France signent un accord scientifique et technique	7/12/05	159
Midi Presse Service	Les lauréats du 25ème concours de l'innovation de Midi-Pyrénées	9/12/05	160
www.gazettelabo.fr	Signature d'un accord entre le CNRS et AIRBUS France	9/12/05	161
Agence France Presse	5 à 6 campus de recherche labellisés à l'échelle nationale en 2006 (Goulard)	12/12/05	162
L'ANTENNE	Délai	12/12/05	163
La Dépêche du Midi	Un campus pour l'Aérospatiale	13/12/05	164
La Dépêche du Midi	Accord entre le CNRS et Airbus	13/12/05	165
20 minutes Toulouse	L'alarme du troisième type est toulousaine	13/12/05	166
LE FIGARO	La nouvelle maison intelligente	14/12/05	167

Nanotechnologies. Toulouse dans le Top 5

François d'Aubert, ministre de la Recherche et de la technologie, a présenté le programme nanosciences-nanotechnologies en présence des acteurs publics (CEA, Cnrs, Anvar) et privés (Emertec, EADS, Thales, ST Microelectronics...) engagés dans ce secteur. Ce programme, constitutif de la future Agence nationale de la recherche, bénéficie d'une montée en puissance du financement des plates-formes de nanotechnologie passant de 30 à 70 millions d'euros en 2005 sur cinq sites: Grenoble, Besançon, Lille, la région Île-de-France Sud et Toulouse centrée autour du Laas et avec une spécificité sur la micro-électronique de puissance.

Laas. Les MIS à l'honneur

Comme tous laboratoires du Cnrs, le Laas (Laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes) de Toulouse dirigé par Malik Ghallab est soumis à une évaluation régulière. Mais à labo d'excellence, «contrôle technique de Formule 1» oblige, mené du reste en cette fin d'année 2004 par un comité d'experts de niveau international à forte connotation industrielle. En effet, le Laas est la plus importante unité de recherche du Cnrs relevant exclusivement du département STIC (Sciences et techniques de l'information et de la communication) en liaisons étroites avec l'Ups, l'Insa et l'Inpt.

Et de cet examen au microscope il ressort que le labo est aussi devenu performant dans l'obtention de contrats (institutions et entreprises) pour ses activités amont comme en témoigne entre autres, le groupe MIS (Microsystèmes et intégration de systèmes) piloté par Anne-Marie Gue. Rappelons que le Laas a été pionnier en France dans le domaine des microsystèmes, dont l'objectif est l'intégration complète de capteurs, actionneurs, traitement du signal par les technologies du silicium et d'assem-



Le benchmarking

«Le benchmarking est un processus continu et systématique d'évaluation des produits, des services et des méthodes par rapport à ceux des concurrents les plus sérieux et des entreprises reconnues comme leaders ou chef de file, dans le but de les améliorer». David Kearns, ex-président de Xerox Corporation.

blages. Ses domaines d'application sont aussi variés que l'espace, les sciences de la vie, l'automobile, la domotique,... De plus, les systèmes micro pyrotechniques dont une des applications concerne le positionnement ultra précis des micro, nano et même picosatellites de plus en plus développés par le Cnes, s'est révélé particulièrement original avec notamment la réduction par un facteur 10 de la carte d'adressage matriciel (Thierry Camps) par exemple. Le groupe Nano (Christophe Vieu) est confirmé dans son niveau d'excellence (cf, supplément Economie du 2 novembre 2004).

Cependant, le comité d'évaluation conseille fortement à ce très grand laboratoire de pratiquer régulièrement le benchmarking en même temps que de se laisser aller à la prospective. Enfin, ledit comité soutient aussi que le Laas gagnerait à développer le dialogue intergroupe tout en veillant à ne pas diluer ses efforts. Gageons que le Laas relèvera aussi ce défi à l'allure paradoxale... Et le benchmarking sur les équipements de la salle blanche?

M.A.

ROBOTICA

Robotica al Laas - Toulouse



E' di un colore rosso acceso, il corpo cilindrico, la testa scura a forma di casco, una telecamera al posto degli occhi. All'altezza del petto porta un monitor touch-screen, sul quale appare un viso di ragazzo che dialoga dal vivo con il visitatore. "Mi presento, sono Rackham" dice "scegli che cosa vuoi vedere e io ti ci porterò".

Per tutta l'estate Rackham, un robot mobile e autonomo, ha fatto la guida all'esposizione BioSpace1 nella Città dello Spazio di Toulouse. Ora è tornato a casa ed è in servizio per presentare il laboratorio dove è nato: il cosiddetto polo "Rosa" (da Robot e Sistemi Autonomi) del Laas (*Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes*). Un grande loft dove si muovono in perfetta sintonia alcuni robot dai nomi curiosi, come Hilare, Diligent, Lama e Dala, e gli scienziati che li hanno creati. A capo di un' équipe internazionale di una cinquantina di persone (tra ricercatori e dottorandi, non solo francesi, ma anche russi, indiani, inglesi), c'è Raja Chatila, direttore di ricerche del Cnrs, responsabile della Robotica e Intelligenza artificiale, che a metà novembre era a Genova, invitato dalla Scuola di Robotica, per tenere una conferenza dedicata a "I Robot Cognitivi come compagni": una nuova generazione di robot dotati delle capacità cognitive necessarie per operare in situazioni mutevoli e imprevedibili, a fianco degli esseri umani. Chatila, che dopo aver preso un dottorato al Laas ha continuato le ricerche in robotica all'università di Stanford negli anni '80 e poi a Tsukuba, in Giappone, a fine anni '90, oggi è leader e coordinatore del progetto europeo Cogniron (*Cognitive Robot companion*) che terminerà alla fine del 2007. E Rackham rappresenta già uno dei primi prototipi operativi.

Ma cos'è che distingue i robot cognitivi? "Il concetto è nato a partire dagli anni '80, quando si è cominciato a parlare di *robot intelligenti*, vale a dire capaci di prendere decisioni autonome" spiega Chatila. "Oggi il termine *cognitivi* indica robot dotati di precise capacità e gradi di autonomia". Quali? "Primo, la comprensione degli spazi: saper individuare e modellizzare gli ambienti. Secondo, l'azione: la pianificazione autonoma del movimento. Terzo, la decisione: non essere solo reattivi, ma anche capaci di prendere iniziative. Quarto, l'apprendimento: imparare a migliorare le proprie azioni e diventare più performanti. Quinto, la comunicazione: saper interagire con gli esseri umani e coordinarsi con altri robot" precisa il direttore delle ricerche. Una sfida che al Laas diventa possibile perché questo centro del Cnrs (che impiega a Toulouse oltre 500 persone e dispone di 11.400 metri quadri di locali), associato all'università Paul Sabatier, all'Istituto Nazionale Politecnico e all'Istituto Nazionale di Scienze applicate, è dotato di quattro poli scientifici: Microelettronica e Nanosistemi, Modellizzazione, controllo e ottimizzazione dei sistemi, Architetture Informatiche in sistemi critici, Robotica e Sistemi autonomi.

Oltre alla collaborazione trasversale tra questi poli, e alla cooperazione con una sessantina di partner industriali (tra cui Aérospatiale, Airbus, Alcatel, France Telecom, Thales, Siemens) il Laas è dotato anche di un servizio di supporto per l'elettronica, ottica, meccanica, e informatica, con 27 ingegneri e tecnici che aiutano i ricercatori nella realizzazione di prototipi. E per commercializzare i brevetti più promettenti, dal Laas sono nate già tre start-up. L'ultima, Kineo, propone soluzioni software per il movimento di veicoli autonomi e robot. Ma quali applicazioni potranno avere i robot cognitivi? "Per esempio assistenti professionali, come il Robot Skill Learning, che apprende imitando le azioni e i gesti umani" osserva Chatila. "Per la simulazione dei movimenti, che viene fatta prima sugli avatar e poi trasferita ai robot, partecipiamo al progetto europeo Movie (*Motion in virtual environments*), al quale collabora anche l'università di Roma". Nel campo paramedico sono in progetto robot assistenti per persone anziane o portatori di handicap. E' in corso l'esperimento



"Home Tour", che consiste nel dialogo naturale con un robot per fargli conoscere un ambiente domestico, che lui impara ad esplorare, per muoversi correttamente in tutta la casa. Ma altri robot nati al Laas sono destinati invece ad azioni esterne: come Karma, un dirigibile autonomo, dotato di visione in infrarosso, mappografia e comunicazione wireless, che ha come compito la sorveglianza delle foreste per dare il primo allarme e le giuste coordinate non appena si manifesta un inizio di incendio. "Anche questo fa parte di un progetto europeo, Comets, sul coordinamento e controllo in tempo reale di veicoli volanti di vario tipo" precisa Chatila. "Lavoriamo con università spagnole, portoghesi, tedesche e svedesi". Ma tornando ai robot assistenti e di compagnia, fino a che punto sono prevedibili i problemi e le eventuali minacce tracciati in molti film, da 2001 Odissea nello spazio, a Intelligenza Artificiale, o al recente iRobot? "Il cinema crea attese esagerate e spesso diventa anche fonte di malintesi" osserva il professore. "La tecnologia di oggi è ancora molto lontana dal porre problemi etici rispetto ai robot. Non è detto che un giorno la questione della coscienza, in quanto capacità di autoriconoscimento, non venga posta dalle macchine. Ma non c'è una storia genetica dentro le macchine. E le emozioni, che per gli esseri umani sono vitali, non hanno ragione di manifestarsi nei robot".

Lancement de Pearl 2

Le laboratoire commun de recherche en électronique de puissance, Pearl 2 (Power Electronic Associated Research), appelé à pérenniser et à développer la démarche engagée depuis 3 ans avec Pearl 1, sera officialisé d'ici la fin du 1er trimestre.

Créé initialement par **Alstom Transport**, l'**Enit**, l'**IUT de Génie Electrique** de Tarbes (Université Paul Sabatier), le **LEEI** (Enseeiht-INP/CNRS), le **LGE** (UPS/CNRS) et le **Lias-CNRS**, ce laboratoire, actuellement hébergé sur le site d'Alstom Transport à Semeac, devrait prendre une nouvelle dimension.

Avec Pearl 2, l'objectif est de sortir des seules applications ferroviaires, notamment en direction de l'aéronautique, de l'industrie navale et de l'automobile (cf mps n° 1470), avec l'arrivée de nouveaux partenaires industriels, dont **Thales Avionics**, **Hispano-Suiza**, le **CEA** ou encore la **DGA**. Côté recherche publique, 5 nouveaux partenaires font également leur entrée : le **Cirimat** (centre toulousain de recherche sur les matériaux), un laboratoire sur les polymères de l'Université de Pau, l'**Ensm** de Poitiers, l'**Ensieg** de Grenoble, le département **Cegely** de l'Insa de Lyon et un laboratoire de Cachan (Val-de-Marne).

Le budget acquis est actuellement de 13,5 M€ sur 3 ans (contre 10,5 M€ pour Pearl 1), avec en perspective, un budget complémentaire de 6 M€, encore suspendu à l'entrée de nouveaux partenaires industriels.

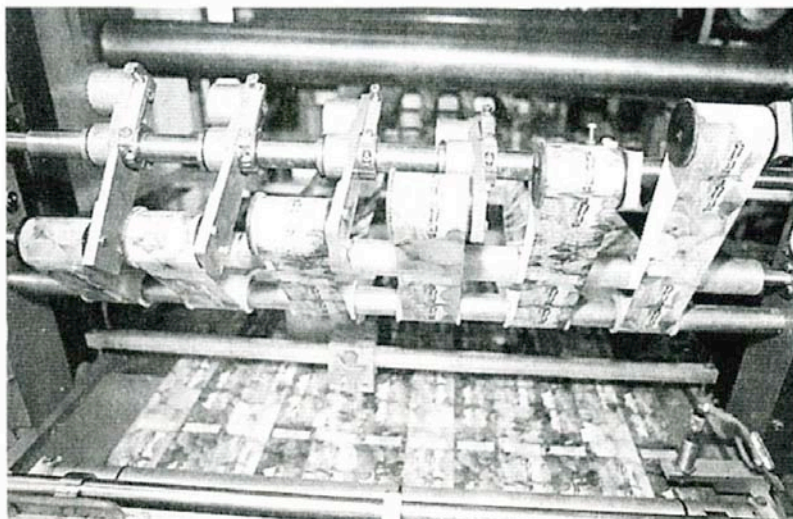
Fin 2006, Pearl 2 devrait occuper quelque 40 personnes, contre 20 personnes au sein de Pearl 1, ce qui nécessite l'aménagement de nouveaux locaux.

1 000 m² de locaux devraient être réaménagés à cet effet sur une partie du site Alstom qui sera cédé au Grand Tarbes. L'investissement pour l'aménagement et l'équipement de ces locaux est évalué à 2,5 M€. Le chantier devrait être engagé en fin d'année 2005.

Une journée pour comprendre les systèmes embarqués

Le Laas Cnrs organise le jeudi 27 janvier une journée complète sur les systèmes embarqués, principalement les réseaux de capteurs et d'actionneurs. Les nouvelles technologies dans les transports et les systèmes mobiles, ainsi que celles dédiées à

l'environnement et la santé seront présentées. Des intervenants d'Alstom, Freescale, Siemens, Actielec ou encore Silogic compléteront les sessions assurés par les experts du Laas Cnrs. Inscription nécessaire auprès des organisateurs.



PREMIÈRE RÉUNION DE L'ICE Toulouse : grande puissance économique ?

Ce jeudi 13 janvier avait lieu la première réunion de l'inter club entreprises (ICE) de la région, réunissant les principales sociétés de l'espace économique toulousain. Plus de 170 représentants étaient présents ce soir-là, ayant chacun pour objectif de mieux s'allier afin d'être plus fort et plus compétitif, de mettre en réseaux des entreprises représentatives de ce que Toulouse peut proposer. Du moins, c'est ce qui est annoncé par les différents intervenants de la réunion : le professeur François Chollet (Adjoint au maire de Toulouse en charge de l'Economie, Cancéropôle), Alain Costes (LAAS, Adermip), Muriel Brossard (chef de projet pôle de compétitivité Cancer / bio / santé), Didier Seiller (MPE, co-coordonnateur du pôle de compétitivité aéro / spatial / systèmes embarqués), François Jouaillec (directeur CNRT et co-coordonnateur du pôle de compétitivité aéro / spatial / systèmes embarqués), André Mangin (CNES, en charge

des PME au sein du projet de pôle de compétitivité aéro / spatial / systèmes embarqués). Cependant, beaucoup de participants ne vont pas l'entendre de cette oreille.

Les pôles de compétitivité

C'est en effet le sujet de cette rencontre, les pôles de compétitivité sont en fait la combinaison, non seulement des entreprises, mais aussi des centres de formation et des unités de recherche. Leurs objectifs : renforcer les industries françaises, améliorer l'attractivité du territoire et lutter contre la délocalisation. C'est dans ce cadre qu'un appel à projet a été lancé, avec remise de dossier le 28 février prochain, dans le cadre d'une labellisation nationale. Les deux projets de Toulouse sont les suivants : tout d'abord le projet santé/cancéropôle avec Jean-Louis Segura comme chef de projet et ensuite le projet aéronautique avec Jean-Marc Thomas (absent ce jour-là) comme chef de



Au micro le professeur Chollet

projet. En ce qui concerne le canceropôle, il s'agit notamment de la revalorisation du site AZF et de la mise en réseau de la recherche. Pour ce qui est de l'aéronautique, un secteur qu'il était impossible d'occuper (100 000 emplois en France, un gros leadership mondial...), il était primordial d'être dans un pôle afin de conforter le premier rang mondial, créer emplois et valeurs dans le spatial, ainsi que de favoriser la formation avec le campus aéronautique, qui, d'après François Joillec lui-même, connaît de gros soucis d'organisation.

Et les PME/PMI dans tout ça ?

L'inquiétude principale que montrait l'auditoire, représentants de PME/PMI insérés dans le projet pour la plupart, était de savoir quelle serait la place de leur petite entreprise (notamment com-

parée au géant Airbus) dans toutes ces affaires. Les intervenants, tous là pour représenter les grandes forces économiques avaient déjà abordé ce point en précisant que l'innovation venait des PME et qu'elles ne seraient donc pas oubliées. Cela n'a pas semblé suffisant. La majeure partie des questions était centrée sur ce point. Les PME/PMI veulent du concret, chose que n'ont pas pu donner les différents protagonistes de cette réunion. Faut-il s'attendre alors à ce que ce soit Airbus et consort qui emporte la majeure partie du "magot", laissant ainsi derrière eux tous les sous-traitants une fois devenus inutiles ? Malgré leur insistance à nous dissuader de cette éventualité, peu de personnes sont sorties du Diagora de Labège complètement convaincues.

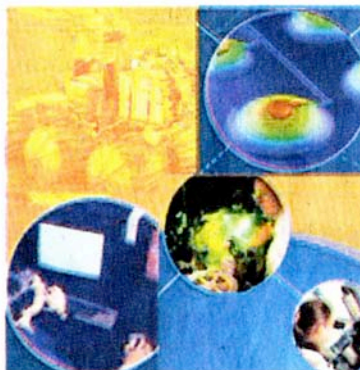
Florian Moutafian



Laas. Journée du club des affiliés

Association créée en 1990 par le Laas, le Club des Affiliés est une structure d'intelligence scientifique et technologique au service des entreprises pour l'essentiel situées en Midi-Pyrénées. Un de ses objectifs est de développer des échanges entre ces décideurs dans le sillage des recherches effectuées par le Laas sur l'ensemble du domaine des Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC).

La journée du jeudi 27 janvier - jgermany@laas.fr - sera consacrée aux «Systèmes embarqués: réseaux de capteurs et d'actionneurs» où les nombreuses communications - Airbus, Freescale,



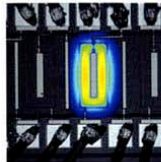
Siemens, Actielec, Hemodia, Silogic, Veolia et Laas seront ponctuées par une table ronde autour de laquelle prendront place le Cnes, Alcatel Space, Astrium, Alstom et le Torino Wireless Institut.

Le LAAS-CNRS en expansion : un nouveau bâtiment pour 2005

Dans le cadre du contrat de plan Etat-Région, un nouveau bâtiment de 2000 m² est en construction au LAAS à Toulouse. Ce bâtiment porte le nom de Jean Lagasse, Directeur-Fondateur du LAAS. 740 m² de salle blanche vont regrouper les équipements de technologie microélectronique : photolithographie, métallisation, gravure par plasma, électrochimie, chimie, traitements thermiques et dépôts chimiques en phase vapeur, etc.

Le pôle Micro et Nanosystèmes du LAAS regroupe environ 70 cadres scientifiques et autant de doctorants répartis dans six groupes de recherche. Ses compétences portent sur les micro et nanotechnologies, la conception, la fabrication et la caractérisation de composants et de microsystèmes :

Le pôle MINAS est aussi fortement impliqué dans le projet Recherche Technologique de Base élaboré par le Ministère de la Recherche et des Nouvelles Technologies, le CNRS et le CEA : la plate-forme technologique du LAAS compte parmi les cinq sites retenus au niveau national pour être renforcés au cours des trois prochaines années.



Caractérisation par la photoémission de la distribution de courants de substrat

• Les micro et nanosystèmes pour l'information et la communication.

Dans les filières technologiques Si et GaAs, on trouve la réalisation et l'intégration dans des composants de structures micro et nanométriques telles que les couches diélectriques et jonctions ultraminces, les hétérostructures à puits ou boîtes quantiques, les structures diffractives et cristaux photoniques et les structures suspendues pour la propagation électromagnétique. Les composants associés sont les mémoires et transistors MOS, les diodes laser à

émission par la tranche ou par la surface (VCSELs), les photodétecteurs, les circuits hyperfréquence et les microsystèmes RF ou optiques.

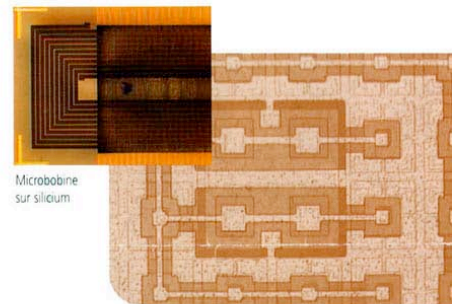
• Les micro et nanosystèmes pour la gestion de l'énergie.

Il s'agit d'améliorer les performances et les fonctions des composants électroniques de puissance par la prise en compte des interactions électriques et électromagnétiques et les couplages électro-thermo-mécaniques, d'intégrer la commande et la protection vis-à-vis des surcharges, des décharges électrostatiques, etc.

• Les micro et nano-systèmes pour la physique, la chimie et les sciences du vivant.

Les travaux portent sur les capteurs utilisant des composants microélectroniques, les biodétecteurs à base de MEMs et de nanodispositifs, les fonctions de la microfluidique et leur inté-

gration, ainsi que les structures de nanoadressage. Les objectifs sont le développement de capteurs chimiques ou biologiques pour l'analyse ou le suivi de processus, de laboratoires sur puce et de biopuces, et de supports pour l'adressage et l'étude d'objets de taille nanométrique. Les groupes de recherche du pôle MINAS participent activement à des projets nationaux et européens. Les partenaires industriels sont des entreprises de taille moyenne et des grands groupes : Freescale/Motorola (Laboratoire commun LCIP), Alstom (Laboratoire commun PEARL), AIRBUS, ESSILOR, STMMicroelectronics, Alcatel-Opto-, Alcatel Space, etc.



Microbobine sur silicium

Cellules d'une fonction de puissance intégrée

vivreplus aujourd'hui

Truffées de systèmes électroniques, nos prochaines voitures visent surtout à améliorer notre confort de conduite et notre sécurité.

par Gil Pons



voiture reconnaît la carte qu'elle a dans son sac et se prépare au démarrage : préchauffage rapide de l'habitacle (ou refroidissement selon la saison), allumage des phares, déverrouillage des portières et check-list automatique (pression des pneumatiques, niveau d'huile, etc.). En s'asseyant au volant, Sophie souffle dans l'éthylotest intégré. Bien pratique, ce petit appareil décèle les traces d'alcool dans le sang et, au-delà d'une certaine limite, empêche la voiture de démarrer. Il fait déjà presque bon dans l'habitacle lorsque Sophie introduit la carte avant d'appuyer sur le bouton start.

VOUS LUI DIREZ :
« À LA MAISON ! »

Il y a quelques années encore, Sophie se serait énervée de voir ces voitures garées devant et derrière la sienne, si près qu'il lui faudrait accomplir de nombreuses manœuvres pour sortir sans abîmer ses deux pare-chocs. Mais aujourd'hui, la manœuvre est un jeu d'enfant : avec les radars de stationnement avant et arrière avec capteurs intégrés dans les pare-chocs, un bip la prévient de la distance qui la sépare des voitures garées de part et d'autre de la sienne. Et, grâce à sa direction assistée « intelligente », très douce à l'arrêt ou à petite vitesse et qui durcit à mesure que la vitesse augmente, le volant se tourne d'un doigt. Allez, en route... Dans une heure et demie, Sophie pourra retrouver son mari et passer une bonne soirée. Mais sur l'autoroute sombre, si ses phares à lampes à décharge de haute intensité sont exempts

Début 2006. Pour fêter dignement ses 50 ans, Sophie a décidé de se faire plaisir et de s'offrir une voiture neuve, haut de gamme. Les enfants sont grands, et avec son mari, ils ont choisi d'un commun accord une voiture confortable et spacieuse, d'autant que madame fait beaucoup de kilomètres avec son travail de commerciale. Ce soir-là, il fait très froid. Mais, en arrivant près de sa voiture, Sophie a le sourire. Plus besoin d'appuyer sur la commande à distance, la

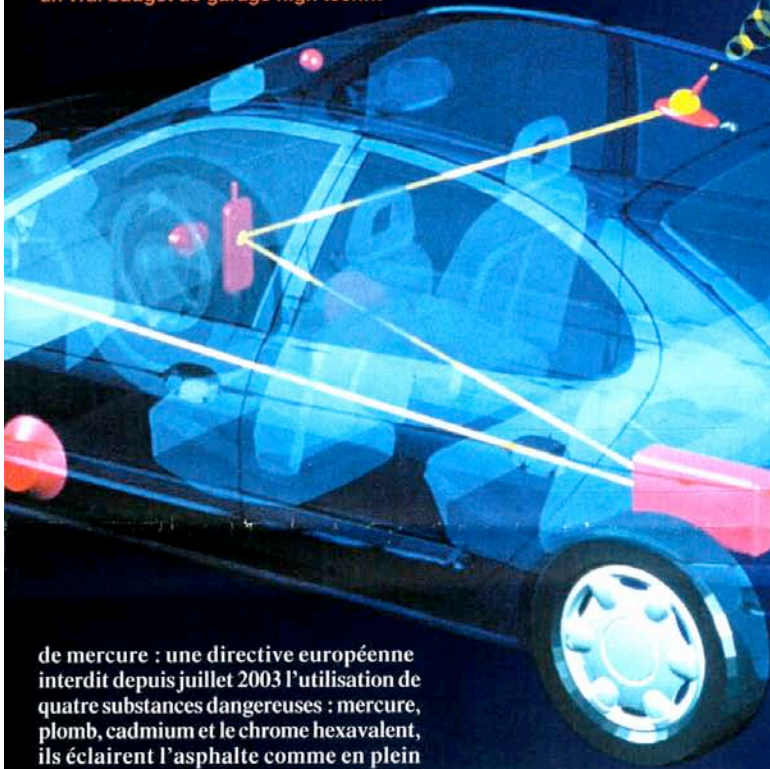


Grâce aux nouvelles technologies de transmission, un satellite peut vous situer où que vous soyez (*tracking*). Il permet aussi au GPS de vous guider.

L'automobile de demain : bourrée de puces !

Chère électronique !

Si aujourd'hui, entre 15 et 20 % du prix du véhicule est constitué par l'électronique, en 2010, ce sera 25 % et même plus sur les véhicules haut de gamme. Et à moins d'être un as en informatique, plus question de lever le capot pour bidouiller le moteur. Ce qui signifie prévoir un vrai budget de garage high tech...



de mercure : une directive européenne interdit depuis juillet 2003 l'utilisation de quatre substances dangereuses : mercure, plomb, cadmium et le chrome hexavalent, ils éclairent l'asphalte comme en plein jour. Mais la fatigue de la journée commence à se faire sentir. La somnolence et l'hypovigilance vont alors pousser Sophie à la faute. Sans s'en rendre compte, son véhicule commence lentement à dériver (36 % des accidents sur les routes européennes seraient dus à d'intempestifs changements de file). Heureusement, dès le franchissement des lignes blanches, sans clignotant et à une vitesse supérieure à 80 km/h, les capteurs à infrarouges du LaneVue placés sous son véhicule transmettent l'information à un calculateur de supervision qui déclenche des vibreurs placés dans l'assise du siège conducteur. Le vibreur gauche est ainsi activé si la déportation se fait à gauche et vice-versa. Ouf, Sophie a pu réagir à temps au lieu de s'assoupir ! Arrivée aux abords de la ville, elle n'a plus qu'à prononcer



Le LaneVue vous avertit dès que vous dépassez une ligne blanche.



Des capteurs intégrés aux pare-chocs vous aident à vous garer.

PHOTOS : D.R.

à haute voix « à la maison ! » pour qu'instantanément, sur l'écran du GPS, s'affichent en 3 dimensions l'itinéraire à emprunter pour y arriver au plus vite, embouteillages compris.

LA COURSE À L'IMAGINATION ET À L'INTELLIGENCE

Une fiction ? Eh bien non ! C'est ainsi que les ingénieurs de l'industrie automobile ont bâti notre avenir de conducteur. Ces dernières années, les possibilités offertes par l'informatique ont boosté leur imagination et leur ont permis de travailler sur des innovations hallucinantes tant en matière de confort que de sécurité – l'un n'allant pas sans l'autre ! « Aujourd'hui, les postes de navigation embarqués représentent 300 millions d'instructions à la seconde (MIPS), soit la puissance d'un PC portable de l'an 2000, explique Marc Duval-Destin, ingénieur stratégie télématique chez PSA-Peugeot-Citroën. En 2010, les systèmes auront triplé pour atteindre 900 MIPS. »

Cette course à l'intelligence se fait dans trois directions : systèmes embarqués, systèmes distribués où des capteurs installés sur le véhicule et d'autres sur la route permettront à la voiture de « dialoguer » avec son environnement, et systèmes interactifs où le véhicule, localisable à 5 cm près, sera relié en temps réel à un réseau à haut débit. Malik Ghallab, directeur du Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS), situé à Toulouse, va plus loin : « Ce boum de l'électronique va permettre de surveiller au plus près l'état des voitures sans soulever le capot. Des informations, transmises en temps réel à l'ordinateur de bord, rendront compte de l'état des grandes fonctions ». Et M. Ghallab d'ajouter : « Très vite, des systèmes de télémaintenance à distance seront opérationnels. Qu'un pépin survienne, et l'information acheminée par une liaison sans fil vers un service d'assistance, sera traitée par un télémécanicien

Les femmes au volant: c'est du sûr !

Si les hommes viennent de Mars et les femmes de Vénus, derrière un volant, la différence est encore plus notable. Ainsi les femmes ont deux fois moins d'accidents que les hommes et 90 % des infractions au code de la route (en dehors du stationnement) sont commises par les hommes. Les critères féminins de choix d'une voiture sont (par ordre de priorité et d'après les sources internes des constructeurs) : à 45 %, la sécurité des personnes transportées et surtout celle des enfants, à 22 %, la facilité d'entretien du véhicule et sa faible consommation de carburant, la modularité et la qualité des matériaux utilisés dans l'habitacle à 16 %, la ligne extérieure et le design à 10 %, la puissance du moteur à 7 %. Chez les hommes, ces critères sont tout simplement... inversés !



qui y remédiera – toujours via une liaison sans fil –, ou dirigera l'automobiliste vers le concessionnaire le plus proche. »

UNE VOITURE QUI JOUE LE COPILOTE

Autre grand secteur de recherche : le pré-crash. « On termine la mise au point de systèmes réduisant la vitesse du véhicule quelques secondes avant un choc, comme des freins intelligents qui forcent la voiture à freiner au maximum au cas où le conducteur n'aurait pas assez appuyé sur la pédale », raconte Christian Balle, chef du département ingénierie des systèmes électriques chez Renault. Également au programme : la suspension intelligente, déjà installée aux États-Unis sur les Cadillac et les Corvettes. Une impulsion électrique joue sur la fluidité de l'huile dans les amortisseurs afin de préparer au mieux le véhicule au choc, et un système commande la tension automatique des ceintures de sécurité. Ou encore, l'airbag intelligent, qui se gonfle de façon différente selon le gabarit et le poids des passagers. Au déclenchement, le téléphone portable Bluetooth du conducteur appellera automatiquement une cellule d'urgence qui saura de fait qui et où vous êtes, si vous avez eu un choc, et qui peut ainsi dépêcher au plus vite les secours. « La voiture est appelée à corriger toujours plus les erreurs du conducteur, diagnostique Rémi Kaiser de la société Delphi, un équipementier

automobile. Mais ce ne sera jamais une voiture totalement automatisée, nous préférons parler de "voiture copilote". Le conducteur restera seul maître à bord. »

LES 17 INNOVATIONS QUI VONT CHANGER LA VIE

Quant aux autres innovations, en voici une liste non exhaustive. Cela a un surcoût, mais qu'importe, puisqu'ils apporteront un confort et une sécurité non négligeables.

● Accès et démarrage sans clé

Un badge personnalisé permet d'ouvrir, de démarrer et de verrouiller votre voiture, directement de votre sac ou de votre poche. Il pourra aussi régler automatiquement vos stations de radio préférées et votre position de conduite dès votre entrée dans le véhicule. Dans un proche avenir, un écran incorporé au badge fournira des informations utiles, comme le niveau d'essence ou l'endroit où vous avez garé votre voiture.

● Ouverture et fermeture de coffre motorisée

Très utile pour ne pas se salir les mains ou les vêtements et pour charger et décharger les bagages sans les poser par terre. À venir : un système anti-piècement et un détecteur d'obstacles pour éviter les dommages en cas de plafond bas.

● Détection de l'angle mort

Dès qu'un véhicule pénètre dans l'angle mort, il est détecté par le *Side Alert* et une icône apparaît sur votre rétroviseur pour vous en avertir.

● Filtre purificateur d'air

Un capteur de pollution permet de recycler l'air en zones polluées. Le filtre est régénéré par photo catalyse.

● Sièges ventilés et climatisés

Le dos et l'assise de votre siège peuvent être rafraîchis ou réchauffés. Idem pour le chauffage des appuie-tête des cabriolets hauts de gamme.

● Smartwash

Moins de 60 secondes après le démarrage du véhicule, le système chauffe 60 cl de liquide lave-glace à environ 60° C, ce qui élimine efficacement givre et salissures.

● Capteur de pluie et de lumière

Allumage automatique des phares et des essuie-glaces en cas de besoin, avec vitesse des balais adaptée à l'intensité de la pluie.

● Moteur de siège

Une position de conduite mémorisée pour chaque utilisateur et un réglage électrique du bout des doigts.

15% de consommation en moins

Une autre grande révolution présentée lors du dernier Mondial de l'automobile à Paris est le *Start-Stop*, qui équipe déjà les Citroën C2 et C3, ainsi que la 1007 Peugeot. Ce système permet de couper le moteur et de le redémarrer instantanément et silencieusement, dès que le véhicule est à l'arrêt (en ville, cela représente 35 % du temps de circulation). Résultat : une pollution moindre et une consommation de carburant réduite de 10 % en circulation urbaine (jusqu'à 15 % dans un bouchon), et d'environ 6 % sur la route. Cette nouvelle technologie sera couplée au *StopStayCool/StopStayWarm*, qui permet de maintenir la température régnant dans l'habitacle, même lorsque le moteur est coupé. Elle sera également accompagnée du *Clutch-by-Wire* qui autorise à passer les vitesses et à rétrograder sans utiliser l'embrayage (un calculateur, une fois actionné, contrôle directement un actionneur qui embraye de façon optimale).



- **Commandes centrales fixes au volant**

Même lorsque vous tournez votre volant, les boutons de commandes restent fixes.

- **Balai extra-plat**

Grâce à une courbure variable et une flexibilité adaptées à chaque voiture, le balai *Flat Blade* épouse parfaitement les courbes de votre pare-brise.

- **Éclairage au xénon**

Un faisceau plus large qui porte jusqu'à 80 m plus loin, des couleurs plus naturelles et une fatigue visuelle diminuée. Encore mieux, les phares bi-xénon offrent cette qualité d'éclairage en pleins phares et aussi en mode croisement avec correcteur automatique de portée.

- **Éclairage directionnel**

Une visibilité améliorée de plus de 90 % avec ce système de phares qui s'adaptent à la trajectoire de la voiture, en dirigeant l'éclairage en fonction de l'angle du volant et de la vitesse du véhicule.

- **Régulateur de vitesse et d'espacement (RVE) pour faible vitesse**

Même à faible vitesse (moins de 30 km/h), le système RVE mesure la distance entre votre voiture et le véhicule qui la précède, régule la vitesse et décélère ou freine si besoin pour conserver la même distance de sécurité.

- **Diffuseur de parfum intégré au climatiseur**

Neuf fragrances (patchouli, bambou...) et une molette pour régler l'intensité.

- **Aide au stationnement**

Un radar prévient de la proximité d'un obstacle jusqu'à 3,3 m. Bientôt, il suffira de

mettre votre clignotant

en passant devant une place libre pour que le système mesure la longueur de l'emplacement et vous indique si votre voiture va pouvoir s'y garer.

- **Visual Park Assist**

Dès que vous enclenchez la marche arrière, une caméra transmet sur l'écran GPS l'image de la zone derrière votre voiture.

- **Affichage « tête haute »**

Projection sur le pare-brise à hauteur du regard, d'informations utiles à la conduite et des consignes de navigation par GPS.

- **Détecteur de vision nocturne de piéton**

Des capteurs à infrarouges détectent les émissions de chaleur (piéton, animal) et préviennent le conducteur.

- **Protection active des piétons**

Des vérins télescopiques qui éloignent le capot du moteur en quelques fractions de secondes, en cas d'accident, afin d'amortir le choc avec un piéton.

Si certaines de ces innovations sont réservées aux véhicules haut de gamme, très vite seront proposés en série : le régulateur de vitesse, les systèmes de navigation GPS, la clim auto, les radars de stationnement, l'alerte de franchissement involontaire de ligne blanche, le *Start-Stop* (voir encadré ci-contre), l'essuie-glace plat ou le pédalier réglable selon la taille du chauffeur... Alors, en route ! ■

Freescale concentre les expertises dans l'automobile et la téléphonie

Branche française du groupe américain basé à Austin, Freescale Semiconducteurs, installée à Toulouse (et Crolles, près de Grenoble) est le leader mondial sur le marché des circuits intégrés pour l'automobile, le secteur le plus en amont des systèmes embarqués. Entre 80 et 90% des composants produits par l'établissement toulousain, comme les puces «intelligentes» SmartMos, sont destinés aux applications automobiles, les besoins en téléphones et imprimantes assurant le complément. Les activités de Freescale à Toulouse (1950 personnes, 451 M€ de CA en 2003) portent aussi sur le développement de logiciels pour réaliser l'intégration des nouvelles plates-formes (assemblages de plusieurs composants) notamment dans le domaine de la téléphonie 3G, en complément pour des composants fabriqués en partie sur le site de Crolles.

Dans le domaine de l'automobile, le site toulousain est constitué d'un département de R&D important. Les thèmes de recherche sont définis essentiellement dans le cadre de collaborations étroites avec les grands équipementiers du secteur ou même directement avec les constructeurs automo-



biles. Pour certains projets, la recherche est effectuée en partenariat avec les laboratoires publics régionaux comme par exemple le LCIP (Laboratoire de circuits intégrés de puissance), laboratoire commun avec le LAAS/CNRS qui doit être renouvelé prochainement par le programme LISPA. L'augmentation de la complexité des systèmes embarqués pose de nombreux défis à l'équipe de R&D de 500 ingénieurs (dont 200 approximativement pour l'automobile,

300 pour la téléphonie et les infrastructures réseaux). Ces défis concernent aussi bien des aspects de nouvelles fonctionnalités à intégrer que des exigences de miniaturisation, de coût, de fiabilité, de consommation d'énergie et de sécurité.

Le site de Toulouse est par ailleurs le centre d'excellence mondial du groupe Freescale dans le domaine des puces de puissance, qui sont utilisés dans la gestion de forts courants pour l'automobile (le système de freinage ABS par exemple). «Un atout important pour l'expertise de Toulouse dans le domaine des systèmes embarqués et pour le futur pôle de compétitivité», estime Jean-Louis Chaptal, directeur de la recherche chez Freescale. «Ce qui est déjà très positif dans le montage de ce projet, ce sont les nombreux contacts établis entre les experts de différents domaines», constate-t-il, après avoir initié des réunions avec des ingénieurs des principales industries régionales comme Airbus, Thales, Siemens... en vue de développer des outils logiciels «opensource» de simulation, avec un objectif de mutualisation des outils entre l'aéronautique, l'automobile ou la téléphonie.

Toulouse capitalise sur les systèmes embarqués

Airbags, assistance au freinage (ABS ou ESP), systèmes de commandes de vol électriques, composants Smart-Mos, ou pacemaker, tous ces équipements sont des exemples de l'univers illimité des «systèmes embarqués» présents dans des secteurs aussi variés que l'automobile, le ferroviaire, l'aéronautique ou les télécommunications. Un domaine qui, aussi efficace que discret comparé aux deux grands moteurs que sont l'aéronautique et le spatial dans l'agglomération, constitue cependant une part croissante de l'économie de celle-ci. Les entreprises de SE se situent parmi les plus gros employeurs toulousains, à l'instar de Siemens VDO Automotive (2320 personnes) Freescale (environ 2000 personnes), Thalès Avionics (650 personnes), ou Actia (500 personnes) qui contribuent, pour une grande partie de leurs activités, à l'élaboration de la voiture d'aujourd'hui et de demain, ou de ses outils de diagnostic (voir encadré Actia). Complémentaires à l'aéronautique et au spatial, c'est tout à fait

Sur les 10 milliards de microprocesseurs qui seront commercialisés dans le monde en 2005, seulement 2% iront dans des ordinateurs, alors que 98% entreront dans la fabrication des systèmes embarqués.

logiquement que les SE ont été associés à ces deux domaines dans le cadre de la candidature commune de Midi-Pyrénées et Aquitaine pour le label «pôle de compétitivité». «Avec la nouvelle Fondation pour la Recherche Aéronautique et Espace, dotée de 18 M€ (dont 9 M€ par les seuls industriels) et le CNRT-AE, le pôle de compétitivité sera plus que jamais un aboutissement des deux premiers, qui ferait de Midi-Pyrénées, associée à la région Aquitaine,



Jean-Marc Nozeran, président de Siemens VDO Automotive défend «la convergence technologique et méthodologique des SE entre les différents moyens de transport». Photo DDM, Adrien Duquesnel.

taine, un centre européen incontournable dans ces domaines», estime Jean-Marc Thomas, président de Airbus France, qui pilote cette candidature.

Côté recherche, les rapprochements entre des acteurs régionaux, nationaux ou mondiaux touchant au monde des SE ne datent pas d'aujourd'hui, notamment parce que ces systèmes se complexifient

d'année en année. L'Ierset (Institut européen de recherche sur les systèmes embarqués pour les transports), créé à Toulouse en 1996, regroupe régulièrement des représentants d'Airbus, Siemens VDO Automotive, Actia, Alcatel Space, Alstom Transport, Renault, Sinters, mais aussi du Cnes, Cnrs, Onera et d'autres écoles d'ingénieurs, afin de faire naître des projets de R&D coopératifs et transversaux avec la collaboration, entre autres, de Jean-Paul

Domergue (Airbus), Jean-Paul Platzer (Thalès), François Vernières (Ierset) et Malik Ghallab (Laas).

Et c'est dans un tel contexte de brassages, coopérations et échanges incessants que des transferts de technologies air-sol sont efficacement réalisés comme par exemple l'adaptation aux véhicules de transport terrestre des avancées en matière de sécurité de fonctionnement dont l'approche aérospatiale demeure un modèle, pendant que les chaînes de montage des Airbus bénéficient des perfectionnements atteints dans l'industrie automobile.

Nul besoin de quantifier une fois de plus l'énorme potentiel de Midi-Pyrénées, si ce n'est que sur les 10 milliards de microprocesseurs qui seront commercialisés dans le monde en 2005, seulement 2% «embarqueront» dans des ordinateurs alors que les 98% restants entreront dans la fabrication des systèmes embarqués.

Rien d'étonnant alors que les projections du marché mondial annuel de ses produits (cf. encadré Siemens), et fort d'une croissance irréversible, avoisinent les 300 milliards d'euros à l'horizon 2008. Que dire aussi de l'offre de formation et de recherche régionale, tant publique que privée, qui se maintient sur le podium national depuis de nombreuses années.

Rappelons enfin que ces convergences de logiques résultent surtout d'une forte volonté de politique industrielle novatrice (780M€) dont la quinzaine de «Pôles de compétitivité» identifiés, à ce jour, par le plan gouvernemental voguent de concert avec la nouvelle politique de la Commission Européenne de l'innovation 2007-2012.

Ainsi, une fois la Région labellisée, avantages fiscaux et subventions contribueront au développement de la croissance portée par cette trilogie sans frontière, recherche-innovation-industrie.



Sur les traces «Robota» dans le cadre de l'exposition Mission Biospace. Photo DR.

Espace. Des animations en famille dans le cadre de Techno Cité.

Robots et musique à la Cité de l'Espace

La Cité de l'Espace organise une série d'animations familiales dans le cadre de l'exposition-événement Mission Biospace. Destinée à toute les générations, la programmation est articulée autour de «Robota» et «Rackham», les robots du long voyage spatial de la mission vers une très lointaine galaxie. Ce mardi soir, les robots auront l'humour musicale: une électro soirée, proposée avec l'association Festival Air et Espace, se déroule pour la première fois dans la cité. Le DJ Montana s'occupe de l'ambiance musicale. La visite de Mission Biospace est comprise dans le tarif d'entrée (5€).

Mercredi 9 février de 14h30 à 17h, les enfants sont invités à se déguiser en robots et autres héros du futur. La Cité les invite à fêter carnaval. Ils pourront visiter gratuitement l'exposition, assister à la projection du manga

enfant «Metropolis» de Rin Taro (2002) et déguster un bon goûter. L'entrée à ces animations est libre. Un concours «First Lego League» est organisé de 10h à 17h. Dix équipes s'affronteront pour une compétition de robots Lego Mindstorm. Une animation robotique est également organisée tous les jours de 15h à 17h pour les enfants de 7 à 15 ans.

On parlera aussi de robots jeudi 10 février à 18h30, lors d'une conférence intitulée «Des robots pour quoi faire?». Raja Chatila, du LAAS/CNRS, et Frédéric Kaplan, recherche et Développement chez Sony, en sont les invités. L'entrée est libre.

A.-M. Ch.

*Ce soir de 21h à 2h, Cité de l'Espace,
avenue Jean-Gonord. Renseignements: 05.62.71.64.80,
05.62.71.61.75.*

Disparition. Il était le père du programme Ariane.

L'hommage de la communauté scientifique à Hubert Curien

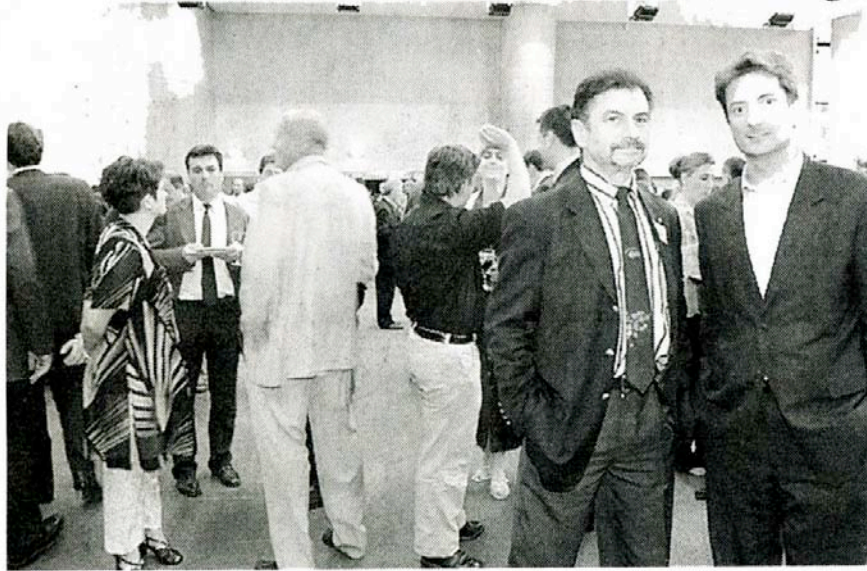
Alain Costes, du LAAS, a salué, hier, la mémoire de l'ancien ministre. «La disparition d'Hubert Curien provoque chez tous ceux qui avaient eu la chance de l'approcher une réelle et profonde tristesse et une grande émotion. Nous perdons avec la disparition d'Hubert Curien le père de la fusée Ariane. C'est en continuant dans la voie qu'il nous a tracée que nous lui rendrons le plus bel hommage, souligne-t-il. Hubert Curien était un grand scientifique de renommée mondiale qui a consacré sa vie aux hommes et aux femmes dont la passion était la recherche. Les nombreuses responsabilités qui lui ont été confiées (directeur général du CNRS, directeur du CERN, président du CNES, ministre de la Recherche, président de l'Académie des Sciences) sont une preuve indé-

niabile du rôle de premier plan qu'il a joué dans l'évolution de notre pays et de l'Europe en matières de recherche,



Hubert Curien.

de technologie et d'innovation. Tous ceux qui l'ont approché se souviendront d'un homme de grand talent, chaleureux, amical et simple». Yannick d'Escatha, président du CNES depuis 2003, a tenu également au nom du conseil d'administration et du personnel de l'établissement à saluer la mémoire de « celui qui restera comme l'un des grands fondateurs du programme spatial français et européen ».



Créations d'entreprises

Le Gipi, Club d'innovation pour l'industrie, en partenariat avec le Club des affiliés du Laas, propose une soirée de présentation de l'incubateur Midi-Pyrénées et de son rôle dans le processus de création d'entreprises innovantes. Le jeudi 10 mars, à 18h30, au Laas. Depuis 1999, l'incubateur

intervient dans les quatre phases principales de gestation d'un projet innovant issu du milieu enseignement, recherche ou industrie: sensibilisation, détection, accompagnement, incubation. Cette présentation sera précédée de l'assemblée générale annuelle du Gipi.

Informatique. Toulouse est associée au projet européen de Grid Computing.

Grid 5000 lance ses premiers tests

Imaginez un super-calculateur, une machine utilisant la ressource de quelque 5000 processeurs répartis sur toute la France afin de réaliser des calculs de recherches colossaux. C'est le défi du Grid 5000, programme expérimental lancé en 2001 par le Ministère de la Recherche et dont le premier test a été lancé le 9 février dernier par le CNRS et l'Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique).

Pour l'heure, l'embryon de cette grille informatique recense 2500 ordinateurs, profitant aux scientifiques dès le mois d'avril. Toulouse fait partie des dix centres

en France qui sont associés à ce programme, avec des partenaires de recherche de premier ordre : l'IRIT (Institut de recherche en informatique de Toulouse), le LAAS-CNRS, l'ONERA y sont impliqués.

Le tissu industriel n'échappe pas à cet important maillage informatique. Parmi les grands partenaires figurent Météo France, toujours à la recherche de puissance de calcul pour réaliser ses prévisions, mais également l'Institut Français du Pétrole basé à Pau et le centre commun de recherche d'EADS qui possède également une présence à Toulouse. «En fait, le Grid, ce n'est

jamais qu'une méthode pour mutualiser dynamiquement des ressources informatiques pour utiliser de la puissance de calcul ou bien se servir de moyens de visualisation par exemple», explique Michel Daydé, chercheur à l'IRIT et coordinateur de Grid 5000 en Midi-Pyrénées.

«Quand vous utilisez Google, vous sollicitez une grille de 15000 PC à 10 endroits différents aux Etats Unis». Des start-ups locales comme R-Tech, Seano-des (anciennement Storagency) et QOS Design sont également positionnés sur le Grid 5000, de même que d'autres grands comptes, associés par l'inter-

médiaire des laboratoires de recherche.

Ainsi IBM Sud-Ouest a installé une machine spécifique à Bordeaux. «Nous mettons à disposition de ce programme une puissance de calcul et une assistance de service» précise Jean-François Pierron, directeur régional d'IBM Sud-Ouest.

Les «grilles» à très grandes capacités, estiment les chercheurs, deviennent indispensables dans les domaines de la santé, des prévisions climatiques, des recherches dans l'aéronautique... Grid 5000 pourrait être pleinement opérationnel avant 2007.

M. V.

“L’Incubateur Midi-Pyrénées et la création d’entreprises innovantes”.

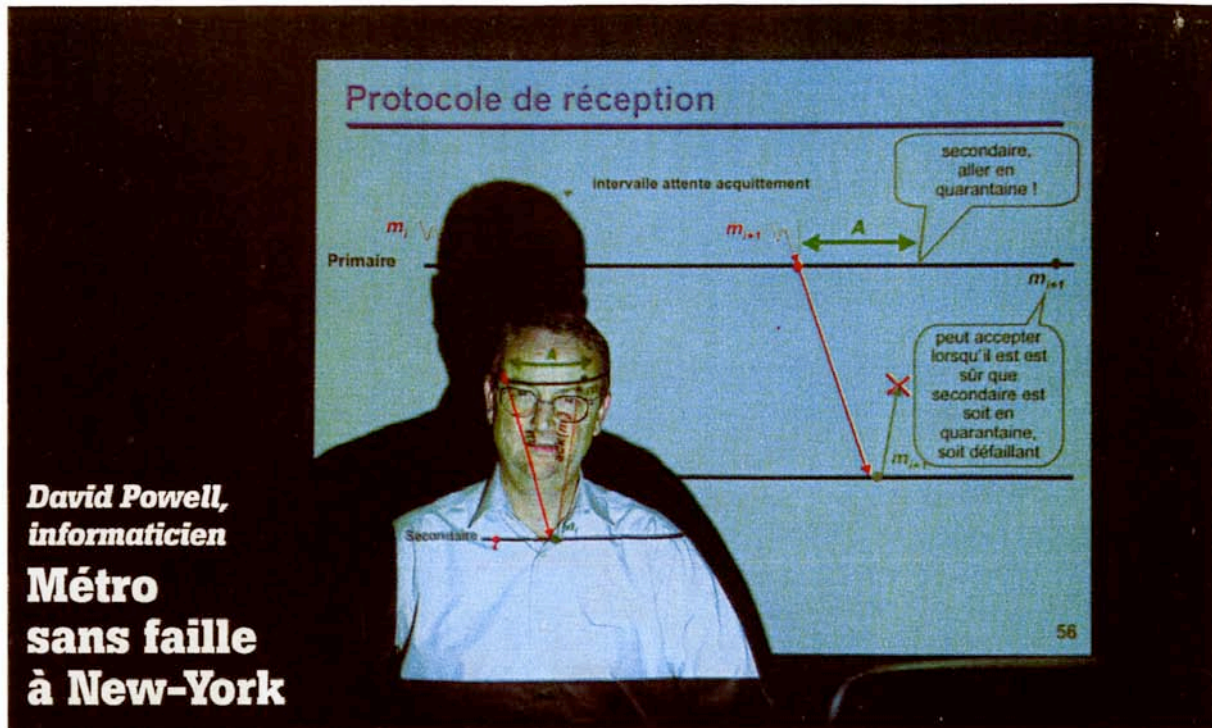
La prochaine conférence organisée par le Gipi en partenariat avec le Club des Affiliés du Laas, qui se tiendra le 10 mars, à 18H30, au Laas, à Toulouse, aura pour thème “L’Incubateur Midi-Pyrénées et la création d’entreprises innovantes”.

Sujets abordés : “Les relations de l’incubateur avec les PME-PMI et les organismes de recherche et d’enseignement” ; “Le développement des relations de l’incubateur avec les grands groupes industriels régionaux” ; “Le parrainage par des chefs d’entreprises de projets hébergés à l’incubateur”.

Pierre Requier, président de l’Incubateur Midi-Pyrénées et Thierry Merquiol, directeur de l’Incubateur Midi-Pyrénées, présenteront l’ensemble de ces enjeux.

Cette soirée se poursuivra par un dîner convivial au restaurant “La Chaumière”, à Ramonville-Saint-Agne (31).

(Renseignements-inscriptions : Gipi, Tél : 05 61 33 62 26 ; Fax : 05 61 33 62 13 ; gipi@gipi.org ; www.gipi.org).



David Powell,
informaticien

Méto sans faille à New-York

La Carnasie Line du métro de New-York est actuellement en cours d'automatisation par Siemens Transportation Systems. Elle va fonctionner avec « Padre », un système informatique conçu au Laas*-CNRS, à Toulouse, sous la houlette de David Powell. Ce spécialiste anglais de la sécurité informatique, vit ici depuis 1972.

Dans ces lignes de métro sans conducteur, comme à Lyon ou à Paris, pas de place pour le hasard : des vies humaines en dépendent. Les trains sont commandés par des calculateurs interconnectés, répartis le long de la voie et à bord des rames. En cas d'anomalie, un système de codage informatique détecte les erreurs et déclenche l'arrêt des trains. Une expérience jamais très agréable pour les passa-

gers... Le Laas a trouvé la solution : rendre le système « tolérant » aux fautes. D'abord, les calculateurs sont doublés, pour que l'un puisse remplacer l'autre en cas d'anomalie. Ensuite, et surtout, il faut s'assurer que l'unité de secours a les mêmes informations que la première.

« Pas de place pour le hasard »

Autrement dit : « Le système peut signaler à tort que la paire est incohérente, mais ne signale jamais à tort que la paire est cohérente. », explique David Powell. « C'est l'essentiel pour la sécurité. »

*Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes



>>> Frédéric VAN MEER, boursier CIFRE au LAAS (UPR CNRS associée à l'UPS)

laboratoires

Frédéric VAN MEER, lauréat des troisièmes "trophées de l'innovation" du concours l'Express étudiants

Quel a été votre parcours ?

Dans un premier temps, j'ai suivi des études d'ingénieur biomédical en IUP TMM. Depuis 3 ans, je prépare un doctorat au LAAS (UPR CNRS, associée à l'UPS).

Vous bénéficiez d'une bourse CIFRE. Avec quelle entreprise ?

Je travaille avec la société SINTERS, dont le principal domaine d'activité est l'aéronautique mais également le développement de robots médicaux.

Quel est votre sujet d'études ?

Je travaille sur le projet Endo² irob, système robotique dédié à la chirurgie mini-invasive qui a pour vocation de contribuer à optimiser la précision du geste opératoire tout en améliorant le confort de l'équipe chirurgicale. Ce projet réunit de nombreux partenaires tels que le LAAS, la société Sinters SAS, le CHU de Rangueil, le CEA, le LIRMM (Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier), l'INRIA, l'IET (Institut Européen de Télémedecine), l'ONERA et la société Siqualis.

Quel est plus précisément l'objet de votre thèse à l'intérieur de ce projet ?

Mon sujet de thèse est lié au robot chirurgical et consiste en la réalisation d'une instrumentation motorisée articulée intégrant un capteur d'effort en silicium pour la chirurgie mini-invasive : la définition de sa structure articulée, la conception de l'instrument chirurgical, c'est-à-dire la conception d'un outil articulé et le développement d'outils chirurgicaux évolués en utilisant des microtechnologies silicium, ainsi que la réalisation d'un capteur d'efforts permettant de diminuer les forces appliquées sur les tissus lors d'une opération.

Ces travaux vous ont valu de nombreux prix. Pouvez-vous nous en dire davantage ?

Lors de ma première année de thèse, ce projet, également présenté par deux chercheurs du LAAS, a valu le Prix Michel

Benech et le SITEF d'Or 2002 à mon laboratoire. J'ai ensuite obtenu un prix INSA et ce dernier prix au concours de l'Express avec le sujet « Instrumentation motorisée pour la chirurgie mini-invasive télé-opérée ».

Quels sont vos projets après la thèse ?

Je soutiens ma thèse le 28 janvier 2005. J'ai été d'ores et déjà recruté temporairement dans la société SINTERS pour poursuivre ce projet en intégrant au robot un microsystème innovant permettant de guider le chirurgien dans l'environnement anatomique du patient. Par la suite, peut-être faire un post-doc pour essayer d'être recruté au CNRS.

Contact:
fvanmeer@laas.



>>> Détail de l'instrumentation motorisée pour la chirurgie mini-invasive

Incubateur. Soirée débat

Le 10 mars prochain à 18h au LAAS - CNRS débutera une soirée de débat sur l'incubateur Midi-Pyrénées. Cette structure, lancée en 1999, apporte aux porteurs de projets en phase d'incubation des services d'hébergement, de financement, de formation ainsi que du conseil technologique et

stratégique. Les relations avec les entreprises (PME PMI Grands Comptes, parrains de projets, etc.) seront au centre du débat. Pour évoquer la question, les responsables de l'incubateur, le président Pierre Requier et le directeur Thierry Merquiol assureront la présentation.

Electronique. Le site toulousain est n°1 mondial en terme de chiffre d'affaires pour le sans fil et l'automobile.

Freescalé semiconducteurs.

Plus puissant, plus petit

Aussi discrets qu'efficaces, et pourtant universels, savons-nous que les produits conçus et fabriqués par Freescalé, notamment grâce à ses 2000 personnes du site toulousain piloté par Jacques Blondeau, placent l'entreprise en n°1 mondial en terme de chiffre d'affaires pour le sans fil et l'automobile? Explications et visite guidée avec Jean-Louis Chaptal, directeur de la recherche & développement, et Michel Abitteboul, directeur de la communication.

«Le site de Toulouse qui représente environ 10% des effectifs mondiaux du groupe est centre d'excellence pour la fabrication des circuits intégrés de puissance intelligents baptisé Smartmos»,

Le site de Toulouse est centre d'excellence mondial pour la fabrication des circuits intégrés de puissance Smartmos.

s'enthousiasme J-P Chaptal. De fait, ce directeur toujours à Mach 2, vous explique, sans reprendre son souffle, qu'il développe les semiconducteurs submicronique (0,8 micron) pour l'automobile où il est présent dans les airbags, l'injection directe, l'ABS ou encore l'information du conducteur (navigation embarquée, accès à Internet ou la lecture vocale des e-mail),... tout autant que dans les produits de réseaux dont les processeurs qu'il développe interviennent par exemple pour près de 80% dans les communications sur Internet. Et par la R&D sur la téléphonie cellulaire, c'est encore plus percutant comme aime à le marteler



La fabrication de puces sur plaquette de silicium en salle blanche de classe 1. Photo DDM, Adrien Duquesnel.

l'infatigable directeur, «Pour les stations de base qui gèrent les communications téléphoniques jusqu'à 12 km environ, les calculateurs sont autoconfigurables afin de s'adapter aux différents standards». Mais une préoccupation qui semble retenir toute son attention pourrait tenir dans l'approche prédictive des développements des nouveaux composants. Son rêve? En quelque sorte permettre à ses clients de

vendre sur écran les terminaux mobiles du futur aux grands opérateurs de téléphonie, avant même bien sûr de graver un quelconque premier circuit dans sa salle blanche de classe 10*.

De fait, Freescalé s'est associé avec les plus grands laboratoires de la Région, et notamment avec le Cemes-Cnrs** pour établir les meilleurs modèles relatifs à la fatigue des matériaux, le LCC (Laboratoire de chimie de coordi-

nation/Cnrs) pour développer des nanomatériaux ferromagnétiques et monter ainsi en fréquence, sans oublier sa longue collaboration avec le Laas pour l'électronique de puissance (relais et convertisseurs). Et de noter avec satisfaction que, «La grande force de Toulouse c'est sa haute qualité technique et scientifique pluridisciplinaire». Rien d'étonnant alors que Freescalé soit le deuxième employeur de la Région avec une équipe d'ingénieurs logiciels en forte croissance (près de cent nouveaux embauchés par an, depuis quatre ans), et un personnel formé sur la production de composants de puissance de haute technologie.

Branchez-le alors sur le téléphone du futur, il reprendra d'une traite pour vous expliquer que le standard mondial de troisième génération auquel il participe activement sera l'UMTS (Universal mobile telecommunication system) qui succèdera progressivement au GSM (Global system for mobile) actuel et dont le GPRS constitue une évolution importante. Ainsi, l'UMTS permettra un accès Internet plus rapide et à moindre coût (384 kb/s contre 54 kb/s actuellement) via le téléphone portable et avec une qualité d'audition proche du téléphone fixe.

Assurément, une technologie sans limite mesurée sur une... échelle libre, of course.

Michel Aguilar

* Classe 1 pour un empoussièrément de 30 particules (0,5 µm) maximum par m³.

** Centre d'élaboration de Matériaux et d'études Structurales de Toulouse.

Jean-Marc Thomas : « Notre objectif est de doter Toulouse du plus grand campus universitaire aérospatial d'Europe » .

EXCLUSIF

Le projet est inscrit au cœur de la candidature régionale pour le pôle de compétitivité "Aéronautique, Espace, Systèmes embarqués", comme un des grands projets structurants pour l'avenir et répond parfaitement au développement d'une politique de site, que revendique depuis longtemps Jean-Marc Thomas, président d'Airbus France et président du CNRT "Aéronautique et Espace".

Dès juin dernier, à l'occasion du forum MPS (cf. mps n° 1480), Jean-Marc Thomas dévoilait et développait longuement la nécessité d'un "Innopole" dédié à l'aéronautique et à l'espace et qui favoriserait l'identification d'un pôle toulousain au plan national et international.

Moins d'un an plus tard, grâce à "l'énorme travail de concertation engagé entre l'ensemble des acteurs économiques (industriels, chercheurs, universitaires et élus locaux) de Midi-Pyrénées, pour répondre à l'appel à candidatures pour les pôles de compétitivité, le projet est bien sur les rails, avec le dossier de création de l'**Aerospace Campus de Rangueil-Montaudran**.

Favoriser l'arrivée de 1 000 nouveaux chercheurs

Il s'agit d'offrir, avec les terrains libérés par Air France Industries à Montaudran, une nouvelle extension au campus de Rangueil, où sont déjà regroupés le **Cnes**, l'**Onera**,

le **Laas-CNRS**, l'**Université Paul Sabatier**, l'**Insa** ou encore deux des grandes écoles aéronautiques françaises, **Supaero** et l'**Enac**.

En outre, les terrains de Montaudran offrent une liaison naturelle entre le pôle de Rangueil et le Palays où est implanté **EADS-Astrium**.

Sur les terrains de Montaudran, trois axes seront développés : la recherche, la formation supérieure et l'accompagnement au développement des PME.

Côté recherche, l'objectif est de favoriser l'arrivée de quelque 1 000 nouveaux chercheurs sur Toulouse : des équipes de l'**Onera** et du Centre Commun de Recherche d'**EADS**, mais également de nouveaux laboratoires du **CNRS**.

Les 3 grandes écoles seraient physiquement regroupées

Côté enseignement supérieur, un rapprochement géographique de l'**Ensica** est également prévu.

Ce rapprochement géographique ou topographique viendrait conforter un rapprochement institutionnel déjà programmé avec la création prochaine d'un EPA (Etablissement Public Administratif) unique pour l'**Ensica** et **Supaero**.

Les trois grandes écoles aéronautiques seraient ainsi physiquement regroupées sur le même campus.

Notons que la quatrième grande école aéronautique

française, l'**Ensm**, implantée à Poitiers, s'inscrit comme partenaire associé de la démarche engagée sur Toulouse.

Accompagnement des PME

Outre la recherche et la formation, l'**Aerospace Campus** de Rangueil-Montaudran accueillera également un ensemble d'infrastructures dédiées à la valorisation de la recherche et à l'accompagnement des PME des filières de l'aéronautique, de l'espace et des systèmes embarqués.

Le regroupement du siège de la Fondation Nationale de la Recherche Aéronautique et Spatiale, d'un observatoire économique, d'une plateforme d'intelligence stratégique ou encore du Point de Contact National pour les programmes européens a ainsi été évoqué, à travers la création d'une Maison commune Aéronautique, Espace, Systèmes Embarqués, où seront également prévus des espaces de rencontres, des salles pour de la formation professionnelle ou encore des surfaces dédiées à l'hébergement de PMI innovantes.

Ce projet de Maison unique est directement issu des réflexions initialement engagées pour la création (cf. mps n° 1480) à Toulouse d'une Maison des Systèmes Embarqués ou d'une Maison des Applications Spatiales.

Agenda

INCUBATEUR ET CRÉATION D'ENTREPRISE

Le GIPI, club d'innovation pour l'industrie, tient son assemblée générale le 10 mars à 16 h30 au LAAS-CNRS. Cette assemblée générale sera suivie, à partir de 18 h30 et en partenariat avec le Club des affiliés du LAAS, d'une conférence sur l'Incubateur Midi-Pyrénées et la création d'entreprises innovantes. La conférence sera animée par Pierre Requier et Thierry Merquiol, respectivement président et directeur de l'Incubateur Midi-Pyrénées.

Au programme : les relations de l'Incubateur avec les PME-PMI et les organismes de recherche et d'enseignement ; le développement de ses relations avec les grands groupes industriels régionaux ; le parrainage par des chefs d'entreprise de projets hébergés à l'Incubateur.

Soirée-conférence sur l'incubateur

Le GIPI organise en partenariat avec le Club des affiliés du LAAS, une soirée de présentation de l'incubateur Midi-Pyrénées et de son rôle dans le processus de création d'entreprises innovantes en Midi-Pyrénées.

Au cours de cette soirée-débat, plusieurs sujets seront abordés : les relations de l'incubateur avec les PME-PMI et les organismes de recherche et d'enseignement ; le développement des relations de l'incubateur avec les grands groupes industriels régionaux ; le parrainage par des chefs d'entreprises de projets hébergés à l'incubateur. Pierre Requier et Thierry

Merquiol, respectivement président et directeur de l'incubateur Midi-Pyrénées, viendront donc nous présenter l'ensemble de ces enjeux jeudi 10 mars, à 18 h 30, au LAAS (salle de conférence au rez-de-chaussée), 7, avenue du Colonel-Roche à Toulouse. La soirée se poursuivra par le dîner convivial habituel à La Chaumière 102, avenue Tolosane, 31520 Ramonville-Saint-Agne, tél. 05.61.73.20.75.

Renseignements auprès de Karine Bonnet, tél. 05.61.33.78.98. GIPI, le Club d'innovation pour l'industrie, 7, avenue du Colonel-Roche, à Toulouse.

Social. Un an après la démission symbolique des directeurs de labos, les chercheurs du Grand Sud retourneront dans la rue aujourd'hui pour s'opposer au projet de loi du gouvernement.

La recherche n'a toujours pas retrouvé sa forme

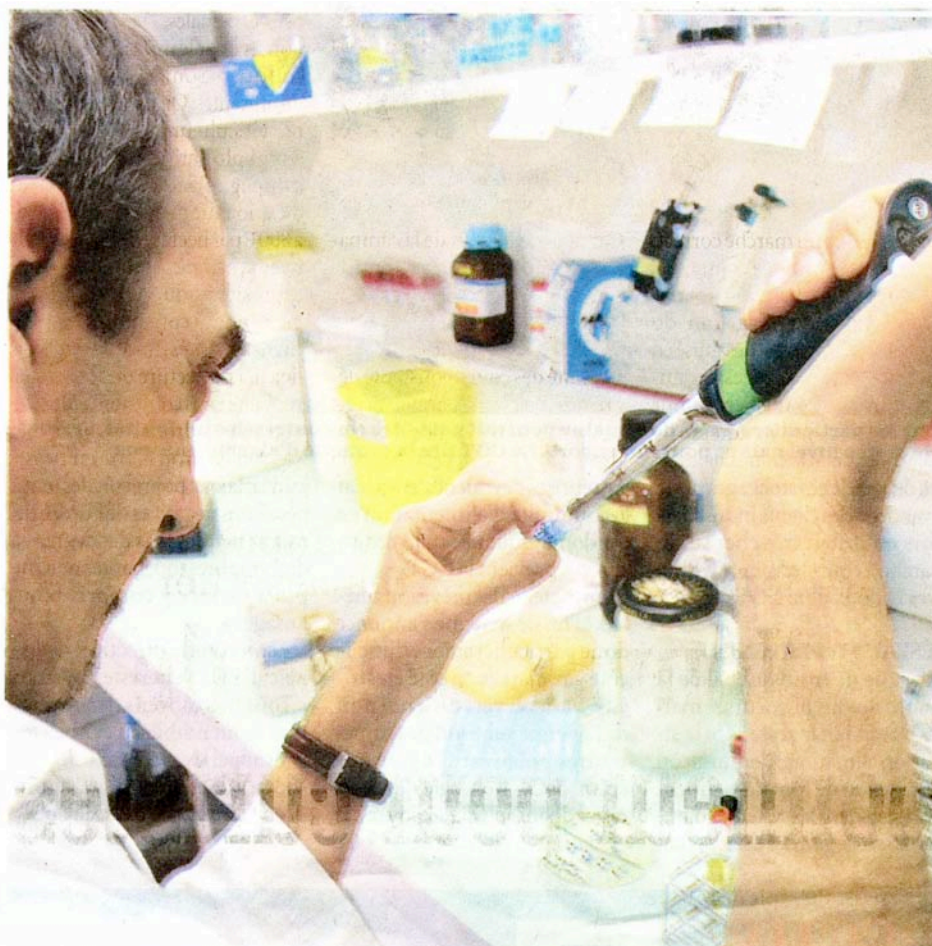
Les chercheurs vont se retrouver. Aujourd'hui, à Toulouse, place du Capitole, à 14 heures 30, où l'on procédera à une « vente aux enchères » de jeunes chercheurs. A Montpellier, une manifestation était prévue, mais comme elle tombait en même temps que celle des viticulteurs, elle a été annulée. Elle sera remplacée par une rencontre à la Maison des Syndicats et par des points d'information dans les laboratoires. Enfin, à Bordeaux, le rassemblement est programmé à 12 h 30, sur la place de la Victoire. Les chercheurs seront invités à déposer dans une boîte à lettres symbolique des revendications adressées aux parlementaires. D'autres mouvements sont prévus dans tous les grands centres universitaires de France.

Si la recherche dans le Grand Sud a su montrer sa réactivité et son dynamisme en se mettant sur la ligne de départ des pôles de compétitivité, elle n'en traverse pas moins une grande période de doute. Ces manifestations arrivent un an jour pour jour après les démissions collectives des directeurs de laboratoires.

« Entre-temps, explique Bertrand Monthubert, maître de conférences à l'université Paul-Sabatier de Toulouse et un des animateurs du mouvement « Sauvons la Recherche », des milliers de chercheurs ont planché sur des États généraux de la recherche. Le rapport qui en est sorti a été salué comme prenant une position recueillant de nombreux assentiments, y compris du côté de l'État. Pourtant, le texte du projet de loi rendu en janvier ne va pas dans le sens que nous attendions... »

RECHERCHE À COURT TERME

Si « Sauvons la recherche » relève « quelques avancées », il dénonce « le sacrifice de la recherche fondamentale au profit d'une re-



Les chercheurs craignent que la recherche fondamentale ne soit sacrifiée. Photo DDM, Michel Labonne

cherche à court terme ».

« Le texte actuel vise à spécialiser deux ou trois secteurs : se restreindre ainsi est suicidaire ! Ainsi, en Midi-Pyrénées, nous avons certes un rôle à jouer en matière d'aéronautique... Mais faudra-t-il sacrifier ce qui se fait en matière de sciences de l'univers, qui traitent de l'espace mais aussi l'océanographie ? Que deviendront les mathématiques, alors que Toulouse en est le deuxième centre en France ? »

« La recherche doit être le moteur du développement économique. Elle doit être forte si l'on ne veut pas se faire distancier par les États-Unis, le Japon ou la Chine, qui fait des pas de géants, observe Roland Morancho. Mais avec ce

qui nous est proposé, on n'y arrivera pas ! », avertit le président de l'Institut national polytechnique de Toulouse qui soutiendra le mouvement.

« Il faut raison garder, demande Alain Costes, professeur au Laas, et ne pas opposer recherche publique et recherche appliquée : la recherche est un continuum. Il devrait être possible de trouver un juste milieu entre une recherche publique qui refuse le partenariat avec l'industrie et un projet du gouvernement trop tourné vers le privé. A la fois, l'avancée des connaissances doit rester à son meilleur niveau et la recherche partenariale crée des richesses et de l'emploi. »

Alain Costes rajoute tout de

même au passage que la rémunération des chercheurs devrait être largement revue à la hausse. Et souhaite aussi une clarification dans un système de recherche trop compliqué.

Antoine Gazet, professeur à l'Ensiacet, pointe lui aussi du doigt les lourdeurs administratives.

« Tout est devenu beaucoup trop compliqué. Il y a une distorsion entre ce qu'on nous demande de faire et les moyens qu'on nous donne pour y parvenir ! »

Les chercheurs attendent donc que le gouvernement revoie, une fois de plus, sa copie qui est attendue pour la fin de mois. C'est sur son propre avenir que la recherche avance à tâtons.

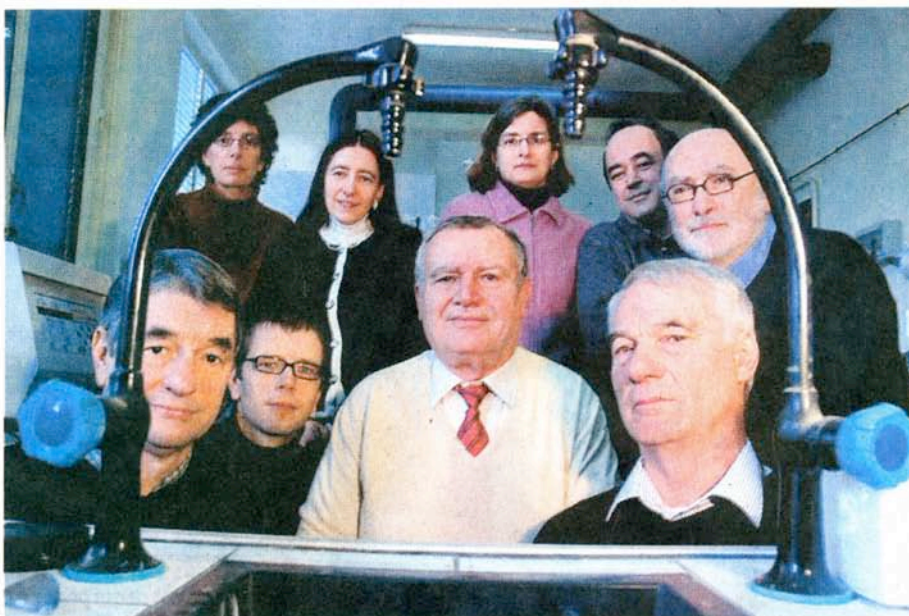
Dominique Delpiroux

Laboratoire. Expérimentation tous azimuts pour le service du Pr Jean-Jacques Bonnet.

CNRS-LCC. De la recherche à l'innovation industrielle

Piloté par le Pr Jean-Jacques Bonnet, le Laboratoire de chimie de coordination (LCC), unité du CNRS, par ses nombreuses connivences académiques et industrielles planétaires pourrait bien se poser en modèle de fonctionnement. Résultat: une recherche fondamentale de très haut niveau, des valorisations particulièrement actives et des développements industriels concluants. Le secret de cette étonnante fécondité? Explications collégiales.

Le LCC est un laboratoire où les recherches amont côtoient les innovations du présent et les produits de demain.



Les têtes chercheuses du LCC autour du Pr Jean-Jacques Bonnet (au centre). Photo DDM, Adrien Duquesnel.

Le parasite paludique, véhiculé par un moustique, a déjà infesté un tiers de la population mondiale et tue chaque année près de trois millions de personnes car les médicaments actuels sont chaque jour moins efficaces.

Ce parasite a désormais sur le dos l'équipe de notre académicien, Bernard Meunier. Anne Robert a mis au point un composé antiparasitaire (brevet CNRS sur 106 pays, développé par Sanofi via la société Palumed) issu du principe actif contenu dans une plante chinoise qui a l'immense avantage de tuer ledit parasite sans qu'il puisse développer de résistances.

Dans ce même groupe, sous la direction du Pr Jean Bernadou, de nouvelles molécules sont à l'étude pour améliorer le traitement de la tuberculose, pendant que le Dr Geneviève Pratviel explore l'intérêt en chimiothérapie des inhibiteurs de télomérases

afin de supprimer le caractère d'immortalité des cellules cancéreuses. Quelques portes plus loin, le Pr Peter Fallér s'engage dans une nouvelle direction de recherche très prometteuse sur les maladies neurodégénératives type Alzheimer et le rôle du dépôt de métaux dans le cerveau. L'équipe des Dr Jean-Pierre Majoral et Anne-Marie Caminade développe de multiples applications allant de la biologie aux nanosciences, en utilisant entre autres, les dendrimères: ces molécules originales utilisées avec succès comme agents thérapeutiques dans les maladies à prion et pour l'élaboration de puces à ADN très performantes.

La stimulation et la croissance de cellules immunitaires du sang est un autre thème de recherche mené en collaboration avec le Dr

Jean-Jacques Fournié (Inserm-Purpan). Pendant ce temps, l'équipe du Dr Azzedine Bousseksou explore les propriétés physiques des matériaux moléculaires commutables par la lumière, la température, la pression ou le champ magnétique et conduisant aux mémoires moléculaires (avec la contribution du Pr. C. Vieu du Laas, brevets 2001 et 2003) et nous entraîne dans la nanoélectronique (30-60 nm) pour la préparation des ordinateurs moléculaires de demain. Quant à l'équipe des Dr Bruno Chaudret et André Maisonnat, elle prépare de nouveaux nanomatériaux utilisés dans des capteurs de gaz pour l'industrie automobile et le contrôle de la qualité de notre environnement (brevets 2001 et 2002, commercialisation de millions de tels cap-

teurs par la Société MICS, sous licence CNRS), pour le stockage magnétique de très haute densité (x50) et pour de nouveaux composants pour la téléphonie mobile en particulier (collaboration avec Freescale/Motorola, brevet 2004, l'Insa et Laas).

Et cette extrême activité n'empêche nullement le Pr Rémi Chauvin de plancher sur un nouveau concept de molécules expansées en carbone (les carbo-mères) ou encore par le Pr Rinaldo Poli avec sa constante préoccupation de développement durable en proposant aux industriels des processus respectueux de notre environnement pour la fabrication des médicaments.

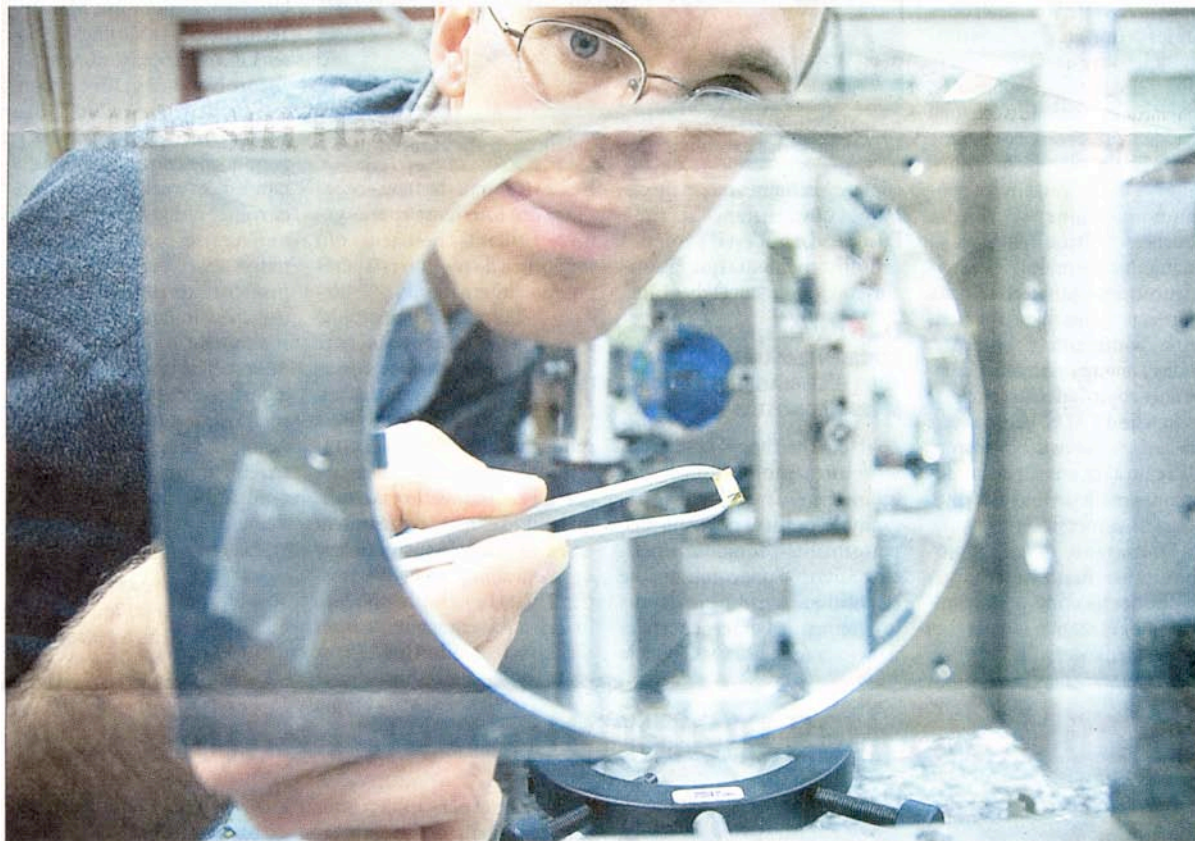
Et un brevet sur le ratio: fécondité maximale/moyens limités?

Michel Aguilar

Le secteur toulousain suscite de solides espoirs.

Nanotechnologies pour megabusiness

Désormais, les nanotechnologies sont partout. Leur marché mondial représentera mille milliards d'euros en 2010. Toulouse est en pointe sur ce secteur. Les start-up nano y poussent comme des champignons et génèrent de solides espoirs pour l'avenir, en terme d'emplois et de bénéfices. **Page 2**



Techno. Les nanotechnologies sont partout. Leur marché mondial représentera mille milliards d'euros en 2010. Toulouse est en pointe sur ce secteur.

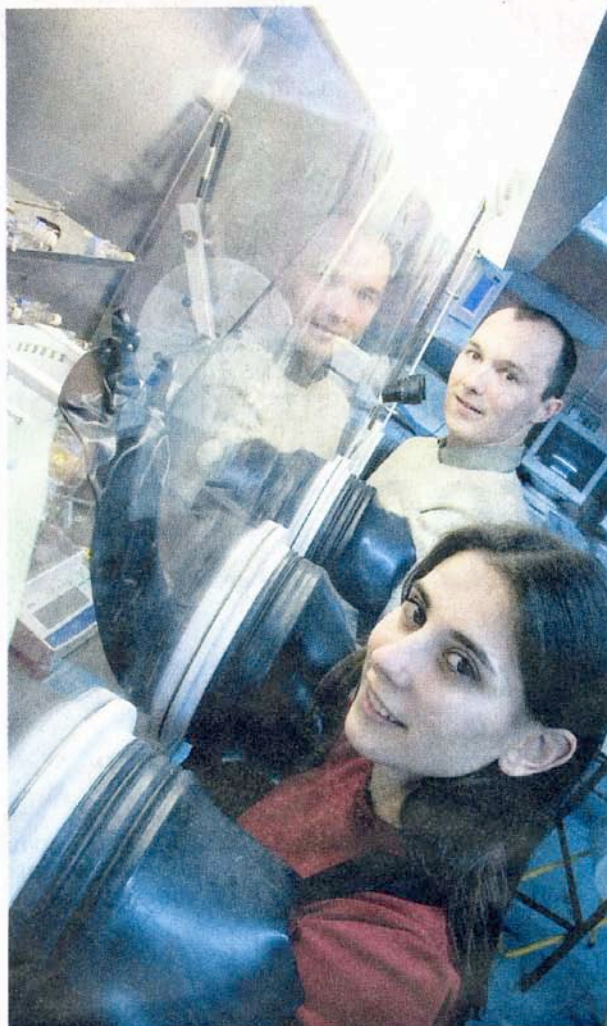
Toulouse pépinière des nanotechnologies

Il s sont partout : dans les balles de tennis, les pneus de voitures, les lunettes de soleil. Les nanomatériaux ne sont plus le fantasme des écrivains de science-fiction. Leur marché mondial représentera même un volume de mille milliards d'euros en 2010. Toulouse est très impliquée dans les nanotechnologies. Par les grands comptes tout d'abord, qui travaillent depuis longtemps à miniaturiser à l'extrême leur technologie.

Mais cette démarche possède ses limites physiques et financières, et les investissements nécessaires sont inversement proportionnels à la taille recherchée. Du coup, les chercheurs, dans les grandes entreprises comme dans les laboratoires, ont décidé de prendre le problème par l'autre bout, en s'attaquant directement aux atomes.

«Il y a aujourd'hui une prise de conscience. Les nanotechnologies représentent une filière à part entière.»

En électronique, Alstom et Alcatel s'engagent inéluctablement dans cette voie, intéressés par les propriétés que la nanophysique offre en terme d'énergie et d'électronique de puissance. La microélectronique n'échappe pas à la règle. Freescale cherche ainsi à concevoir des «nano-bobines» qui intéressent les télécommunications, avec des débouchés d'ici trois à cinq ans. «Il y a aujourd'hui une prise de conscience que les nanotechnologies représentent une filière à part entière», commente, de son côté, Didier Lang, responsable des matériaux et procédés au centre de recherche d'EADS. «Les travaux que nous réalisons déboucheront d'ici cinq à dix ans sur des applications pour les avions d'Airbus, pour les hélicoptères et le spatial». EADS travaille sur des nanocomposites, matériaux chargés en poudre très fine qui optimisent une résistance au feu (gain de performances de 20%) ou



Frédéric Dumestre et Audrey Despau, créateurs de NanoMePS: «développer des nanomatériaux à destination des industriels».

confère à certaines pièces mécaniques une résistance accrue à l'usure. «Le but est d'avoir des produits meilleurs que la concurrence», poursuit Didier Lang.

DANS L'AVENIR, LE SECTEUR REPRÉSENTERA UN ENJEU MAJEUR POUR LE CRIBLAGE DES MÉDICAMENTS ET LES DIAGNOSTICS

«Nous cherchons à obtenir des structures moins lourdes et moins chères à produire, avec par exemple, des gros porteurs plus performants». Toulouse bénéficie, en outre, d'une communauté scientifique sensibilisée depuis longtemps à l'émergence des nano-sciences. Le Laas CNRS, le

Cemes (lire plus bas) ou encore l'Insa ont tous leurs «petits génies», brillants chercheurs qui font office de pionniers à la réputation internationale.

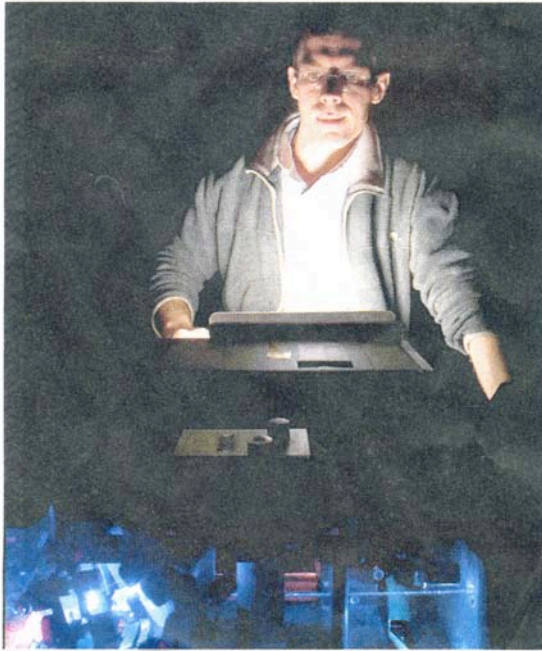
Parmi eux, Christophe Vieu est convaincu de l'implication à très court terme des nanotechnologies dans la biologie moderne. «Les biologistes ont pris conscience qu'ils avanceront grâce à ces innovations» explique-t-il. «Les nano représentent un enjeu majeur pour le criblage des médicaments et les diagnostics. L'ITAV sera sur ce point un lieu de croisement important avec le secteur industriel». L'Itav,

l'Institut des technologies avancées des sciences du vivant intégré au sein du futur Cancéropôle témoigne de l'émulation qui se met actuellement en place en matière de nanosciences. Lieu de convergence des disciplines, les chercheurs issus de plusieurs centres pourront s'y retrouver pour leur R&D. Mais pour transcender les clivages existants entre les laboratoires, il faut de la bonne volonté, et beaucoup d'argent (lire plus bas).

«La France a décidé de conforter cinq centrales bien identifiées en matière de Nanotechnologies et Toulouse fait partie des sites retenus», commente Alain Costes, ancien directeur de la technologie et professeur à l'INP Toulouse. «Ce programme consacre 100M€ d'investissements sur trois ans pour chaque centrale. Surtout, il devrait permettre d'officialiser un centre de recherche sur la zone de Montaudran, avec un équipement de qualité et de l'oxygène nécessaire pour nos chercheurs».

En attendant, les start-up Nano poussent comme des champignons dans la sphère toulousaine: Nanotimes, Innopsys, Urodelia, Nanobiotix, Marion-Technologies (à Varilhes), Neosens, Picometrics, Novamems ou encore Nanomeps (lire ci-contre) font partie des 200 jeunes pousses recensées à travers la nano-planète. D'autres devraient rapidement voir le jour, avec, concurrence oblige, des retombées toujours très concrètes. Signe de temps, le secteur attire aussi les investisseurs de tous poils. Un chercheur toulousain a ainsi reçu récemment la visite d'un expert de la société Intel Corporation, laquelle souhaite engager du capital risque dans les nanotechnologies. Les retours sur investissement sont, quant à eux, attendus d'ici 2010. Autant dire demain.

Dossier réalisé par
Michel Aguilar et Martin Venzal
Photos Adrien Duquesnel



Xavier Marie dirige l'équipe de NanoMePS.

Fabriquer des nano-objets pour le secteur de l'automobile, NanoMePS sait faire. En fait, cette start-up toulousaine va prendre le relais de la production assurée jusqu'alors par l'équipe du LCC-CNRS de Bruno Chaudret. Elle va ainsi livrer les nanomatériaux permettant la réalisation de quelque 600000 capteurs par an à la société suisse Mics. Ces systèmes - des nanoparticules de dioxyde d'étain qui détectent le monoxyde de carbone - équipent déjà les dispositifs de climatisation d'un grand constructeur allemand. Pour Frédéric Dumesre et Audrey Despau, les créateurs de NanoMePS, l'idée est de développer des nanomatériaux (particules, cubes, bâtonnets, etc.) qui intéressent les chercheurs et les industriels. «Nous sommes déjà sous-traitants de la société Mics. Nous essaierons, par la suite, de toucher d'autres secteurs, comme la cosmétique ou la téléphonie mobile», expli-

quent-ils. Installée à l'Insa, au sein du laboratoire LMNO dirigé par Xavier Marie, NanoMePS va profiter d'une nouvelle organisation, où chimistes et physiciens vont se réunir au sein d'un même laboratoire. «Cette unité accueillera les équipes de deux personnalités scientifiques de renom: Bruno Chaudret et Jean-Pierre Daudey» précise Xavier Marie. «L'originalité du projet tient à sa pluridisciplinarité, avec de la recherche fondamentale et des applications technologiques. L'autre point important est la formation des ingénieurs, lesquels sont de plus en plus confrontés aux nanosciences». En attendant l'arrivée progressive des chercheurs, NanoMePS prend ses marques. Ses dirigeants espèrent réaliser un CA compris entre 300K€ et 500K€ d'ici 2008 tout en développant de nouvelles innovations. La société compte également recruter dix personnes d'ici cinq ans.

Des travaux qui font référence mondiale

Entrer dans le monde au milliardième de mètre - le nanomètre, nm - c'est en quelque sorte mesurer la surface de la place du Capitole avec un timbre poste. Alors que Toulouse construit le plus gros avion du monde, parallèlement, la ville abrite aussi des savants de renom international partis explorer le «microminus», nouveau triangle d'or de la technologie. Ainsi, Christian Joachim, fondateur du groupe Nanosciences au Cemes-CNRS dont les travaux font référence mondiale, arrivé à la frange avancée de ce nanomonde de constater alors (Nature, février 2005) que «nombre d'étudiants sont fascinés par le fantastique défi intellectuel soulevé, entre bien d'autres, par la miniaturisation d'un calculateur jusqu'à la taille moléculaire autant que par la conception et la maîtrise d'un robot unimoléculaire». «Mais attention aux désillusions, car avec la mode du miniatûre qui parcourt depuis peu la planète électronique, le gros nano (au-delà de 10 nm) pourrait bien masquer le petit nano». On parlera véritablement de nanophysique dès lors que l'on étudie et manipule la matière à l'échelle atomique ou moléculaire, monde dans lequel les propriétés diffèrent fortement de celles rencontrées habituellement - un lingot d'or est jaune, mais ses nanoparticules sont rouge, ou encore, un excellent conducteur peut devenir un parfait isolant...

Et sous l'impulsion de Christian Joachim une véritable école de pensée se développe dans la Ville rose puisque la formation doctorale Nano de l'UPS délivrée en collaboration avec l'Insa, le Laas et l'IRSAMC vient de s'enrichir d'une Majeure en nanoscience dispensée en 2005 à Supaéro.

Les moyens financiers restent à trouver

«Peut-on raisonnablement bâtir une politique cancer, environnement, spatiale, systèmes embarqués... sans les nanotechnologies?» Question fondamentale posée par Gérard Goma, délégué régional à la recherche et à la technologie en Midi-Pyrénées. De fait, cette révolution partie de l'autre rive de l'Atlantique peut tout à fait être comparée à cette autre technologie de rupture et ses immenses bouleversements, apparue dans les années 50: le transistor.

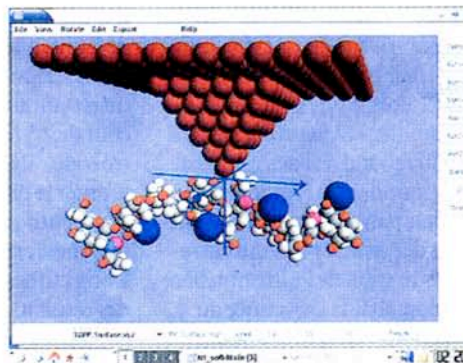
Et si la France a des atouts, elle devra veiller urgemment à baïllonner ses vieux démons. En effet, par la qualité des ses chercheurs publics de très haut niveau dont le statut autorise les explorations les plus audacieuses de ce nouveau monde qui pour

l'heure reste éloigné des préoccupations de l'industrie, par l'excellence de sa formation délivrée dans les universités, écoles et autres centres de recherches, la matière intellectuelle française est fortement présente sur la scène internationale. Reste que les moyens financiers (Midi-Pyrénées, 10 M€) devront rapidement suivre, et notamment accompagner les universités, car si les fonds publics sont significatifs (cf. tableau) la multiplication des plates-formes labellisées autres que celles indiscutables de Grenoble (Minatec de niveau européen, voire mondial), Paris, Lille et Toulouse pourraient bien dérapier vers un nano-soupoufrage des crédits qui se traduirait alors par une dérivée négative de l'efficacité attendue.

Nanotimes veut devenir grande

«Nos outils logiciels répondent spécifiquement aux besoins de simulation et d'aide à l'interprétation de la communauté scientifique en nanosciences», précise Gaston Nicolessi, directeur commercial de la société Nanotimes,

start-up bénéficiaire de la loi sur l'innovation par essaimage du Cemes-Cnrs (cf. encadré) et après son passage réussi à l'incubateur Midi-Pyrénées. «Nos outils permettent de reproduire les expériences menées à l'échelle nanométrique et nécessitant l'utilisation de microscopes à effet tunnel ou à force atomique», confirme le directeur technique, Michaël Magoga. Mais si l'on pouvait craindre un moment qu'ils n'arriveraient pas à aller au marché de la NAO car quelque peu en avance, cette fois c'est le



marché qui vient à eux. En effet, le salon japonais Nanotech 2005 (40 000 visiteurs, 500 exposants) qui vient de s'achever confirme l'excellence des produits exposés puisqu'une grande entreprise japonaise est en passe de contractualiser la distribution des logiciels Nanotimes au bénéfice des laboratoires et autres centres de recherches de l'Archipel. Un premier marché estimé en approximation basse à 1,5 millions d'euros sur 2005/2006.

Contact : www.nanotimes-corp.com

PHYSICO-CHIMIE

COMMENT RHODIA ACCÉLÈRE SA R&D

- Avec son Laboratoire du futur, le groupe chimique espère accroître la productivité de sa recherche. On y développe des tests basés sur la microfluidique et les techniques combinatoires.

L'ENTREPRISE

La R&D chez Rhodia

- **6 centres** : en France, États-Unis, Brésil, Chine
- **1 750 chercheurs**
- **Environ 200 millions d'euros** pour la R&D (3,6% du chiffre d'affaires)
- **Plus de 200 brevets** par an

Le Laboratoire du futur (LOF)

- **Créé en octobre 2004** à Pessac (Gironde)
- **Une équipe mixte** Rhodia-CNRS de 20 personnes (50 à terme)
- **Un budget de 8 millions d'euros** pour la mise en route

L'endroit ressemble davantage à une start-up californienne qu'à un centre de recherche : un patio arboré, des baies vitrées donnant sur des laboratoires dotés d'équipements de pointe, une moyenne d'âge plutôt jeune... Ce n'est pas la seule originalité du Laboratoire du futur (ou LOF pour *Laboratory of the future*) de Rhodia. Inauguré en octobre 2004 à Pessac (Gironde), sur la technopole Bordeaux-Unitec, il est atypique à plus d'un titre. « Les centres de R&D du groupe comptent surtout des chimistes, en moyenne 70 %, explique Mathieu Joanicot, directeur du LOF. Pas ici. Notre équipe, d'une quinzaine

de chercheurs, est avant tout pluridisciplinaire avec des profils très orientés technologie : capteurs, microfabrication, fluidique, techniques analytiques, automatismes. » Autre spécificité, certains chercheurs sont des transfuges

d'universités américaines prestigieuses comme Harvard ou Columbia. Mais, surtout, le LOF s'inscrit dans une démarche de rupture technologique et culturelle pour un groupe chimique. « Notre mission est d'accélérer la pro-

Vue du patio donnant accès aux équipements du Laboratoire du futur de Rhodia, à Pessac.





La fabrication d'un système microfluidique utilise des techniques dérivées de l'électronique, comme ce masque où figure l'image des microcanaux.

UN LABO... POUR LES LABOS

Le Laboratoire du futur (LOF) de Rhodia imagine des solutions pour tester plus vite les produits développés sur ses cinq autres sites de R&D.

Ses trois axes majeurs sont

- **LA MICROFLUIDIQUE**, pour miniaturiser les tests
- **L'AUTOMATISATION**, pour réaliser de nombreux tests en simultané
- **L'INFORMATIQUE**, pour gérer et traiter les données.

Le système microfluidique (ci-contre) est un support de quelques centimètres carrés équipé de microcanaux et de connecteurs.

ductivité de la recherche de Rhodia menée sur ses cinq autres sites de R&D : Lyon, Aubervilliers, Cranbury (États-Unis), Paulinia (Brésil) et Shanghai (Chine). » Le but est de réduire de moitié, en quelques années, les délais de R&D. Pour y parvenir, le LOF met l'accent sur trois technologies : la microfluidique, l'automatisation et l'informatique. Ici on ne recherche pas de nouvelles molécules. Les chercheurs du LOF imaginent des solutions pour tester plus vite les procédés et les produits afin de ne garder que les meilleurs. Une approche qui vise à accélérer l'innovation dans les secteurs très variés

Photos Rhodia: L. Wey

que couvre Rhodia : plastiques, peintures, cosmétiques, pharmacie, détergents, dépollution, agroalimentaire, textile...

Le développement de systèmes microfluidiques est l'un des axes de la stratégie du LOF. Ces véritables laboratoires, de la taille d'une carte de crédit, équipés de microcanaux et de connecteurs, permettent de réaliser des réactions chimiques plus rapidement. Une caractéristique liée à l'étroitesse des canaux qui force les molécules à se rencontrer très vite. Le rapport surface sur volume, très élevé dans ces microsystèmes, assure en outre un meilleur transfert de masse et de chaleur. Mais au LOF, la microfluidique n'est

pas appliquée à la synthèse. « Nous l'exploitons comme outil analytique miniaturisé, explique Mathieu Joanicot. Cette miniaturisation a déjà permis d'augmenter les débits d'essais en biologie : notre but est d'appliquer cette démarche à la physico-chimie. »

Des systèmes microfluidiques en verre

Pour mettre au point ces microlabos, Rhodia s'appuie sur ses compétences multidisciplinaires et sur le réseau microfluidique auquel il appartient. Le LOF est équipé d'une unité de microfabrication dédiée à cette activité. Le principe de fabrication d'un système microfluidique est dérivé de l'industrie élec-

tronique. Des systèmes prototypes sont ainsi réalisés en élastomère PDMS (polydiméthylsiloxane) au laboratoire. Mais ces dispositifs sont notamment limités par leur tenue aux solvants. Aussi, les chercheurs fabriquent des systèmes microfluidiques en verre : par gravure chimique de deux demi-plaques puis assemblage par *fusion bonding*. Pour ces travaux en microfluidique, sur lesquels deux brevets ont déjà été déposés, le laboratoire de Rhodia collabore avec plusieurs partenaires : la Laas (Toulouse), IXL (Bordeaux) et l'Ensiacet (Toulouse). « Notre objectif est de livrer nos premières solutions d'ici



Manipulation d'un dispositif microfluidique en phase de fabrication.

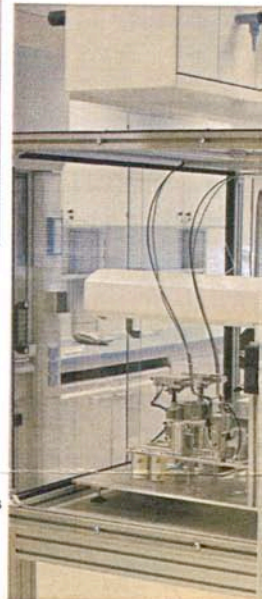


Unité de fabrication dédiée à la réalisation des systèmes microfluidiques. Les premières solutions seront livrées d'ici quatre à six mois.

Après un remplissage automatisé dans la cellule robotisée, cette plaque est analysée optiquement dans le visible.



Cette cellule robotisée (à droite), développée avec Zinser, compte deux bras manipulateurs et des systèmes de pipetage, de dosage et de chauffage.



quatre à six mois», assure Mathieu Joanicot. À partir de tels dispositifs, les chercheurs du LOF sont, par exemple, capables de caractériser la cinétique de réactions chimiques. Leur approche consiste à faire réagir les espèces, sous forme de gouttes, dans les microcanaux. Une technique développée, à l'origine, à Harvard et qui a été transférée au LOF. « Une goutte est un réacteur idéal, explique Mathieu Joanicot. Il s'agit d'un système parfaitement agité dont le confinement et le temps de résidence sont totalement contrôlés. » Pour caractériser la cinétique d'une réaction, le système microfluidique est couplé à un équipement permettant

la détection locale et sélective des espèces qui réagissent: la microscopie Raman confocale. La méthode permet d'étudier, à tout instant de la réaction, la composition des gouttes et l'évolution des concentrations dans le temps. Les chercheurs du LOF développent, par ailleurs, un rhéomètre sur puce microfluidique. Ce dispositif est conçu pour permettre une approche haut débit des problèmes de formulation. Il s'agit de mesurer, en utilisant très peu de produit, les écoulements dans les microcanaux de fluides complexes. En particulier dans les shampoings, les sauces ou les mousses qui contiennent souvent de l'huile, de l'eau, des tensio-

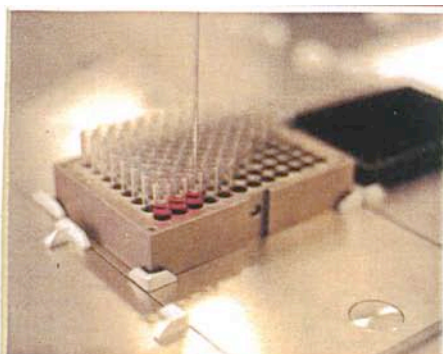
actifs, des polymères, des épaississants, des agents gélifiants...

900 formulations sur un centimètre carré

L'automatisation est un autre point fort du Laboratoire. L'objectif est, cette fois, de pouvoir réaliser de nombreux tests en simultané en utilisant les techniques combinatoires. Une cellule robotisée, développée avec le suisse Zinser, est conçue pour réaliser rapidement des formulations sur des plaques à 96 micropuits en moins de temps qu'il n'en faudrait à un chimiste de paille pour en produire un seul. L'ensemble compte deux bras manipulateurs, des systèmes de pipetage, de dosage

(pour liquides ou pour produits visqueux), de chauffage... La cellule a été pensée, non pas comme une plateforme totalement intégrée, mais plutôt comme un ensemble modulable en fonction des opérations voulues. Les plaques à 96 micropuits sont alors analysées optiquement (dans le visible) pour en étudier notamment la transparence, l'homogénéité ou l'apparition de cristaux. Le LOF développe aussi la technologie à jet d'encre pour réaliser, par synthèse combinatoire, jusqu'à 900 formulations différentes sur une surface d'un centimètre carré! « Ce principe d'impression sans contact permet de déposer des gouttes de 50 microns

Photos (Frasco), L. Weyl



Plaque comprenant 96 micropuits où sont déposées différentes formulations selon les techniques combinatoires.



de diamètre», précise Mathieu Joanicot. Cette approche peut s'appliquer, par exemple, au test de formulations d'agents de modification de surface pour les peintures, les textiles ou les produits d'entretien ménager.

L'informatique, aussi sur la pailasse

Enfin, pour pouvoir gérer et analyser les innombrables données issues de la miniaturisation et de l'automatisation, le LOF travaille aussi sur l'informatique. «C'est un thème de fond qui touche à l'organisation même de la recherche en chimie», assure Mathieu Joanicot. Le problème est qu'il n'existe pas de systèmes stan-

pour la biologie: la chimie est, en effet, beaucoup plus diversifiée. «Nous avons ici un rôle de veille concernant les systèmes du marché, notamment ceux d'Accelrys, d'Altran, de Mettler et d'Intellichem (filiale de Symyx).»

Le planning du LOF est donc bien chargé. Heureusement, il y a suffisamment de place pour recevoir au total une cinquantaine de chercheurs. Le laboratoire girondin, qui héberge déjà une équipe mixte Rhodia-CNRS et université de Bordeaux-I, a en effet pour vocation d'accueillir des chercheurs temporairement détachés des centres de recherche du groupe, ainsi que des thésards et postdoctorants. ●

Michel Le Toullec

Le CNRS, l'A380 et l'aéronautique de demain

Au CNRS, l'aéronautique mobilise de nombreux chercheurs. À l'heure où l'Airbus A380 est sous les feux de la rampe, voici quelques-unes des recherches menées sur le plus gros porteur jamais construit. L'occasion d'aborder celles qui contribueront à la génération des avions de demain.

S'il y a un mois le nouvel Airbus se dévotait dans les hangars toulousains, la route aura été longue pour arriver jusque-là. Les chercheurs du Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (Laas) de Toulouse le savent bien. Ce sont eux en effet qui ont validé, grâce à leur logiciel de génération automatique de mouvements, l'itinéraire emprunté par les convois transportant les pièces de l'avion depuis le port fluvial de Langon jusqu'à leur destination finale, Toulouse¹. La participation des laboratoires du CNRS au dernier-né d'Airbus s'illustre à bien d'autres niveaux. Des chercheurs du laboratoire Verimag de Gières, près de Grenoble, ont développé un langage de programmation spécifique, adapté aux logiciels embarqués. Intégré à un atelier de conception désormais commercialisé, il a permis la réalisation de l'essentiel des logiciels de bord, et notamment des commandes de vol, de l'A380. D'autres chercheurs, du Laboratoire d'informatique de l'École normale supérieure, (Liens) ont réalisé l'analyseur statique Astree, utilisé par Airbus pour démontrer l'absence d'erreur à l'exécution du logiciel le plus critique de l'A380, celui de la commande de vol électrique.

Mais, plus que l'A380, c'est à toute la nouvelle génération d'avions que les recherches contribuent. C'est le cas des travaux de l'équipe



Le premier A380 était inauguré le 18 janvier dernier dans les hangars toulousains. Le plus gros porteur jamais construit pourra accueillir 550 passagers.

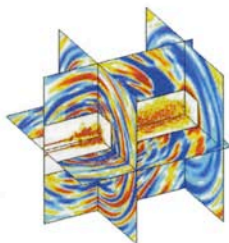
« Électronique et rayonnements », du Centre d'électronique et de micro-optoélectronique de Montpellier (CEM2), qui étudie l'influence de l'environnement radiatif auquel sont soumis les avions en vol sur l'électronique embarquée. Des recherches capitales pour de futurs avions qui comporteront des systèmes électroniques de plus en plus performants et nombreux. Les études sur les matériaux, l'aérodynamique ou encore la combustion mobilisent bien sûr aussi nombre de chercheurs. Selon Sébastien Candel, chercheur au laboratoire EM2C² à l'École centrale de Paris, de nombreux travaux soutenus dans le cadre du Réseau de recherche aéronautique sur le supersonique ont un caractère dual et peuvent permettre de relever les défis importants associés au développement de ces nouveaux avions. Premier défi : l'allègement des structures aéronautiques. Un thème constant du domaine, largement traité dans le cadre d'un consortium de laboratoires du CNRS qui travaillent en relation directe avec Airbus. La réduction du bruit des avions est un sujet difficile mais aussi essentiel pour le développement de l'aéronautique future. Ce thème est notamment abordé au moyen de simulations originales réalisées par le Laboratoire de mécanique des fluides et d'acoustique de Lyon. Un autre phénomène important, notamment pour les très gros porteurs, est celui des tourbillons de sillage. Le mouvement d'air dans ces tourbillons augmente en intensité avec la taille de l'avion. Étudier ces tourbillons et les moyens de les dissiper rapidement, par le biais

d'expérimentations en soufflerie comme celles réalisées à l'IRPHE³ de Marseille, est fondamental, car cela conditionne la cadence des décollages à partir des pistes aéroportuaires. Enfin, dernier point, le développement de l'aéronautique future devra être accompagné par des études poussées de l'impact de la flotte aérienne sur la haute atmosphère, par des études détaillées de la chimie atmosphérique et par l'amélioration de la combustion dans les futurs moteurs, avec comme objectif la réduction des émissions polluantes. Des études engagées dans plusieurs laboratoires du CNRS (EM2C, Coria⁴, IMFT⁵).

Stéphanie Belaud

1. Voir « Itinéraire d'un géant », JDC, n° 166-167, p. 12.
2. Laboratoire d'énergétique moléculaire et macroscopique, combustion, Châtenay-Malabry.
3. Institut de recherche sur les phénomènes hors équilibre, Marseille.
4. Complexe de recherche interprofessionnel en aérothermochimie, Rouen.
5. Institut de mécanique des fluides de Toulouse.

© Ch. Bally/LMFA/École Centrale de Lyon



Dans le cadre des recherches sur le bruit des avions, des chercheurs réalisent des simulations. Ainsi, la figure montre un jet libre turbulent (au centre) et le rayonnement de bruit aérodynamique associé (plans axial et transverses).

CONTACTS

Sébastien Candel, EM2C, Châtenay-Malabry
candel@em2c.ecp.fr

Patrick Cousot, Liens, Paris
patrick.cousot@ens.fr

Nicolas Halbwachs, Verimag, Gières
nicolas.halbwachs@imag.fr

Jean-Paul Laumond, Laas, Toulouse
jpl@laas.fr

Frédéric Saigné, CEM2, Montpellier
saigne@cem2.univ-montp2.fr

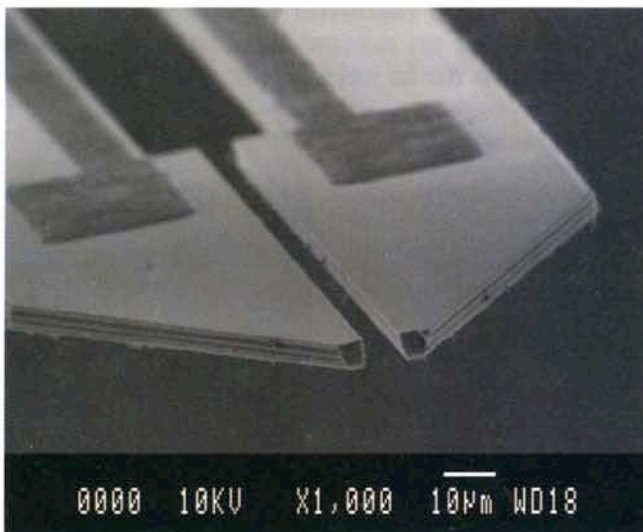
MICRO ET NANOTECHNOLOGIES

MISE AU POINT DE **BIOPUCES CENT FOIS PLUS PETITES** QUE LES BIOPUCES ACTUELLES

Lingénieur à l'INSA de Toulouse, Pascal Bélaubre, qui vient d'obtenir le prix de thèse "Le Monde de la recherche scientifique", a conçu un appareil permettant de fabriquer des biopuces cent fois plus petites et donc moins chères que les biopuces actuelles. Une invention brevetée issue de techniques utilisées en micro et nanotechnologies.

Imaginées voici une dizaine d'années, l'arrivée des biopuces dans le biomédical a révolutionnée les domaines du développement de médicaments et de la bio-analyse. Les puces à ADN, à protéines, ou les biopuces en général, sont des petits supports, de la taille d'un timbre poste, recouverts de façon ordonnée par des dépôts de liquides biologiques (ADN, ...) que l'on fait réagir avec un autre produit biologique. Ce dernier marqué en général en fluorescence s'hybride ou non avec le substrat. La localisation et la mesure de la fluorescence permet de déterminer l'interaction entre les substrats. Une seule biopuce permet ainsi d'analyser l'ensemble des milliers de séquences d'ADN, d'ARN ou de protéines en quelques heures, opération qui mobilisait auparavant un laboratoire entier pendant plusieurs semaines. Mais en raison de leur coût élevé, l'utilisation des biopuces restent encore cantonnées aux laboratoires de recherche.

"Dans l'industrie pharmaceutique, les investissements liés à la recherche pour le développement de nouveaux médicaments occupent une place considérable dans le budget des entreprises. De nouvelles méthodes d'analyse sont donc nécessaires pour réduire le coût de ces recherches" explique Pascal Bélaubre, chercheur au laboratoire IAAS. (Laboratoire d'Analyse et Architecture des Systèmes) du CNRS. Grâce aux recherches menées à Toulouse, une équipe comprenant biologistes, informaticiens et spécialistes des nanotechnologies a



Les micro-levers dont le coût de revient (environ 2 euros) est bien inférieur à celui des pointes classiquement utilisées (environ 400 euros), permettent de réduire considérablement la taille des dépôts et donc les volumes de produits utilisés (INSA).

mis au point un outil appelé le "nanospoteur" permettant de réduire la taille des biopuces de celle d'un timbre poste à celle d'une tête d'aiguille. La technique, basée sur l'utilisation des micro et nanotechnologies, utilise la technique de contact direct entre l'outil déposant et le support. "Pour réaliser les dépôts, nous mettons en contact les leviers chargés de produit avec la surface de dépôt, et par capillarité des microgouttes ou 'spots' se forment. L'originalité de notre travail repose sur les dimensions géométriques, sur l'utilisation de volumes très faibles, donc la réalisation de nombreux spots avec un seul chargement de levier, et sur le fait qu'il est possible de produire ces leviers en masse, à faible coût en utilisant des techniques conventionnelles de microfabrication issues de la micro-électronique" explique Pascal Bélaubre. La réduction des

volumes de produits utilisés et le fait que l'outil, similaire à la pointe de stylo à encre, coûte 100 fois moins cher que les outils actuels, permet d'entrevoir dans un futur proche une baisse notable du prix de revient des biopuces.

Ce projet est réalisé en collaboration avec le LIMMS, laboratoire du CNRS associé à l'université de Tokyo, et la plate-forme transcriptome du génopole de Toulouse pour ce qui concerne les aspects biologiques et protocoles expérimentaux. Il a fait l'objet d'un brevet national en cours d'extensions internationales.

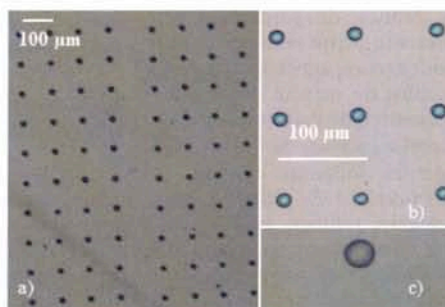


Image en fluorescence de spots. Les spots font ici environ 10 micromètres, 8 fois inférieur aux systèmes commercialisés (INSA).

la vie
de la CCIT

Assemblée générale de la CCIT

Les membres associés et conseillers techniques

L'assemblée générale de la CCIT a procédé, le 14 janvier dernier, à l'élection des membres associés et conseillers techniques de la Chambre (listes ci-dessous).

Les conseillers du Président

- Alain Costes (chargé de missions Enseignement supérieur, Recherche, Technologie, Innovation, SITEF),
- Roland Garrigou (chargé de missions Aménagement du territoire et Développement durable),
- Jean-Marc Thomas (chargé de missions Aéronautique, Espace et Systèmes embarqués).



Alain Costes



Roland Garrigou



Jean-Marc Thomas

Les chargés de missions

- Pierre-Marie Collet (Reconversion du pôle chimique),
- Jean-J. Conte (Sciences de la vie et Industries de la santé).



Pierre-Marie Collet



Jean-J. Conte

Les membres associés de la CCIT

- Edouard Abadia (Décors Exécution Coordination, Toulouse)
- Henri Paul Brochet (Alcatel Space, Toulouse) • Michel Carlus (Sinters, Toulouse) • Bernard Cau (Bernard Cau Consultants, Toulouse) • Alain Costes (LAAS-CNRS, Toulouse) • Pierre Couffinhall (Siemens Automotive, Toulouse) • Jacques Cubaynes (Caisse d'Épargne Midi-Pyrénées, Toulouse) • Jacques Dahan (ECI, Toulouse) • Anouk Déqué (Anouk Déqué Communication, Toulouse) • Edouard Dorisé (Nuell Dorisé, Toulouse) • Christian Dott (Hip-

pocampe Bricomarché, Cugnaux) • Christine Escoulan (Galerie Palladion, Toulouse) • Jean-Pierre Estrade (Estrade Fils, Saint-Gaudens) • Martine Labadie (Hélios Conseil, L'Union) • Roland Labatut (Comptoir Toulousain du Cycle, Toulouse) • Jean-Jacques Marty (La Mécanique, Portet-sur-Garonne) • Eric Oget (Direction régionale du développement de Casino, Fenouillet) • Pascal Payraudeau (Centre Leclerc, Roques-sur-Garonne) • Christel du Puy-Montbrun (Services à l'Immobilier, Toulouse) • Patrick Rageul (Décathlon, Toulouse) • Denis Rivemale (DP Inox, Aucamville) • Daniel Rolland (EICSO Distribution, Toulouse) • Gérard Séguret (Société Générale, Labège) • Michel Tardif (Lagardelle-sur-Lèze) • Michel Tudel (Revirex, Toulouse) • Jean-Loup Vouters (Gourdis, Gourdan-Polignan).

Les conseillers techniques "intuitu personae"

• Pierre Abadie (Ets Abadie, Saint-Gaudens) • Albert Boëche (Toulouse) • Jean-Lucien Cabirol (Colomiers) • Maurice Collet (Quint) • Pierre-Marie Collet (Toulouse) • Jean-Louis Comin (GAN Assurances, Saint-Gaudens) • Jean-J. Conte (Portet) • Joseph Dalet (Toulouse) • Gérard Elbaz (Directeur honoraire de la formation de la CCIT, Vieille-Toulouse) • Longin Fourdrinier (Consul honoraire de Pologne, Toulouse) • Jacques Gayral (Clinique Castelviel, Castelmaurou) • Michel Gemar (Clinique médicale Monié, Villefranche-de-Lauragais) • André Ginisty (SMIP Vie, Toulouse) • Gérard Giret (Lidl, Baziège) • André Hachet (Toulouse) • Guy Jouves (Toulouse) • Gérard Malaval (Côté Così, Saint-Gaudens) • Michel Rouault (Carrefour, Labège) • Marc Trubert (France Boissons MP, Portet-sur-Garonne) • Henri Vitrice (SETHAP, Fontenilles).

Les conseillers techniques Administrations et Collectivités

• André Crocherie (Directeur régional et départemental de l'Équipement) • M. le Directeur départemental du Travail, de l'Emploi et de la Formation professionnelle • Jacky Galland (Directeur régional de la Caisse des Dépôts et Consignations) • Hervé Le Floch-Louboutin (Trésorier payeur général de Midi-Pyrénées) • Laurent Michel (Directeur régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement) • Christian Micouleau (Directeur départemental de La Poste) • Jean-Luc Moudenc (Maire de Toulouse) • Christian Ratel (Directeur départemental des Services fiscaux) • Daniel Saunier (Directeur régional de la Banque de France) • Alain de Tessières (Directeur régional de la SNCF) • Jean-Marc Thévenet (Directeur régional de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des fraudes).

Diagnostic automobile Midi-Pyrénées ne reste pas au bord de la route



La filière de l'électronique embarquée est un pôle industriel essentiel pour la diversification de l'économie midi-pyrénéenne. C'est pourquoi la Région s'est impliquée dans un programme de recherche mené par un laboratoire du CNRS pour une entreprise basée à Toulouse, Actia.

L'activité principale d'Actia est la fourniture de systèmes d'aide au diagnostic de pannes de véhicules automobiles ; elle développe depuis 15 ans différentes gammes d'outils pour divers constructeurs. Mais les bouleversements technologiques rapides dans le domaine de l'automobile nécessitent aujourd'hui une remise en cause des méthodes de diagnostic employées dans les outils.

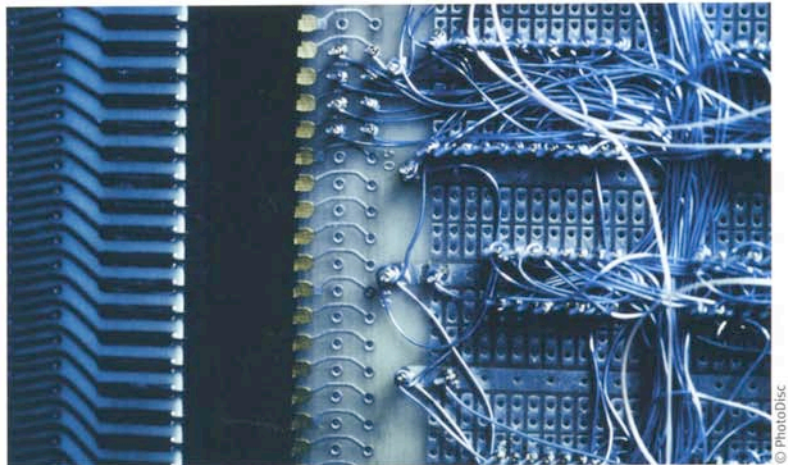
Actia souhaite faire évoluer son système pour pouvoir répondre aux besoins des constructeurs dans leur stratégie de Service Après Vente. Une ambition qui implique un lourd programme de Recherche et Développement, c'est pourquoi Actia a souhaité s'associer avec le LAAS (laboratoire du CNRS, dont le diagnostic automobile est depuis longtemps un domaine d'application privilégié) et l'IRIT (Institut de Recherche en Informatique de Toulouse) dans le cadre d'un laboratoire commun de recherche. Les différents travaux de recherche consisteront à mettre au point une architecture informatique intégrée qui associera différents logiciels.

L'association de la recherche publique et d'une entreprise de pointe a été soulignée

comme « un exemple de dispositif régional d'accompagnement des programmes d'investissements stratégiques des entreprises » par le vice-président du Conseil régional, Bernard Raynaud. La Région a manifesté son intérêt pour ce projet en accordant une avance de plus de 310 000 euros à Actia.

Ce laboratoire commun aura par ailleurs pour objectif de s'ouvrir sur d'autres entreprises (éditeurs de logiciels ou clients constructeurs automobiles) et d'autres laboratoires français ou européens pour développer un pôle d'excellence diagnostic automobile de notoriété internationale dans la Région Midi-Pyrénées ■

**La recherche et le développement,
cartes maitresses de l'économie régionale.**



© PhotoDisc

Academy of Technologies. Un Australien à Toulouse

Le grand orchestre des solistes en nanotechnologies – Laas, Cemes, LCC, Cirimat et LGC du CNRS/UPS/INP – donnera une représentation unique le 22 avril, jouée sous la baguette d'Alain Costes, professeur à l'INPT (Institut national polytechnique de Toulouse) et assisté du ministère des Affaires étrangères. Invité d'honneur: La Australian Academy of Technological Sciences and Engineering, équivalente de notre Académie des Technologies dont notre «chef» est du reste

membre très actif. Le déjeuner de travail organisé par la chambre de commerce et d'industrie de Toulouse et l'Adermip (Association pour le développement de l'enseignement, de l'économie et des recherches en Midi-Pyrénées) sera l'occasion de rapprocher les deux hémisphères via des entreprises toulousaine - Freescale et des start-up comme Nanotimes et NanoMePs -, des industriels et experts australiens dans la perspective de coopérations à conjuguer au futur immédiat.



Lancement du Programme Nanosciences - Nanotechnologies

D'une durée de 3 ans, ce programme ambitieux, soutenu par les pouvoirs publics, permettra à la France de conforter sa position de tête en Europe dans le domaine des nanotechnologies. Les acteurs de la recherche fondamentale et de la recherche technologique travailleront de concert afin de préparer la "nanoconvergence"...

"Les nanosciences et nanotechnologies, priorité nationale de grands pays comme les USA, le Japon et la Chine, vont sans conteste devenir l'une des premières sources de découvertes scientifiques et d'enrichissement économique... C'est un marché de plusieurs centaines de milliards d'euros qui s'ouvrira d'ici 2010, si nous savons anticiper cette révolution technologique, préparer les découvertes en amont et transformer l'essai en aval en faisant travailler l'ensemble des acteurs du domaine en parfaite synergie..."

Lors d'un déplacement à Grenoble le jeudi 16 décembre 2004, François d'Aubert, Ministre délégué à la Recherche, a présenté le programme Nanosciences Nanotechnologies en présence des acteurs publics (CEA, CNRS, ANVAR) et privés (EADS, ST Microelectronics, Thales, Rhodia, Emertec, ...) engagés dans ce secteur. Il s'agit de l'un des programmes thématiques de la future Agence Nationale de la Recherche pour une durée de 3 ans.

Au sein d'un réseau national

Le programme Nanosciences-Nanotechnologies sera mis en œuvre dans le cadre d'un Réseau National en Nanosciences et en Nanotechnologies (R3N). Sa coordination par l'Agence Nationale de la Recherche donnera une meilleure cohérence aux actions et augmentera leur visibilité et la réactivité des financements publics.

Etabli en 2003 à la suite d'actions concertées lancées par le Ministère de la Recherche entre 1999 et 2002, le Programme National Nanosciences a privilégié les projets novateurs où la physique, la chimie et la biologie se conjuguent à l'échelle nanométrique. Les financements mis en jeu, attribués à des équipes de recherche publique se sont élevés à environ 15 MEuros en 2004 dont 7 MEuros provenant du Ministère délégué à la recherche. Le programme a fonctionné pour l'essentiel par des appels à projets. L'intérêt pour ces appels d'offres n'a cessé de croître passant de 126 projets soumis en 2002 (41 retenus) à 232 projets soumis en 2004 (59 retenus).

Les objectifs principaux du programme sont :

- le financement de plates-formes scientifiques et technologiques ("grandes centrales"),
- le financement des meilleurs projets académiques, mettant en réseau les laboratoires académiques,
- le financement des meilleurs projets en partenariat, mettant en réseau des laboratoires publics, des centres de recherche privés de grandes entreprises et des PME innovantes.

François d'Aubert explique : *"Le R3N associera dans une même structure les acteurs de la recherche fondamentale et de la recherche technologique autour des thématiques des nanosciences et des micro et nanotechnologies... Pour assurer la synergie entre les milieux académiques et industriels, le président du réseau sera issu du monde industriel et ses deux vice-présidents seront issus d'établissements publics de recherche. La première mission qui sera confiée au président du réseau sera de définir les quelques grandes priorités de recherche sur lesquelles le R3N concentrera la plus grande partie de son effort".*

Le réseau R3N a donc lancé début 2005 des appels à projets portant sur des domaines de recherche définis au sein des 3 champs scientifiques et technologiques du secteur : nanobiosciences, nanomatériaux et nanocomposants électroniques.

Le R3N coordonnera la réflexion sur les problématiques éthiques et sanitaires liées au développement et à l'emploi de nanotechnologies, notamment dans le domaine des nanopollutions et des nanopathologies induites. Il mènera également une activité d'observatoire des meilleures pratiques internationales et assurera la dimension européenne du programme en se donnant pour objectif précis la constitution dans le futur programme cadre européen d'un "ERA-net+", réseau européen de projets de recherche financés par l'Union Européenne.

Un projet ERANET nanosciences "Nano-Sci-ERA", coordonné par la France et associant plusieurs pays européens, vient d'être accepté par l'Union Européenne. Le projet sera lancé courant 2005 et il est prévu de coordonner les actions menées dans les pays partenaires, en prenant en compte tous les aspects du domaine (scientifique, technologique, formation, éthiques et sociétaux).

Des acteurs impliqués

En parallèle, les organismes qui s'associent à ce programme ne sont pas en reste. En 2005, le CNRS recrutera dans le domaine des nanosciences et nanotechnologies une trentaine de chercheurs (chargés de recherche), une vingtaine de techniciens et ingénieurs et environ 25 post-docs. Une douzaine de bourses de docteurs-ingénieurs seront aussi attribuées.

Le CEA, de son côté, consacrera dès cette année 16 millions d'euros supplémentaires aux recherches sur les technologies 300 nm ("Nanotec 300"). Dans le courant de l'année 2006, le Pôle Minatéc, dédié à la recherche en micro et nanotechnologies, regroupera 4 000 personnes sur le site du CEA-LETI, pour un investissement total de 170 millions d'euros partagés entre le CEA, l'Etat et les collectivités. Parallèlement, le CEA vient de lancer le projet "nanobio" en collaboration avec l'Université Joseph Fourier et assure le pilotage de "Nano2Life", premier réseau d'excellence européen en nanobiotechnologies.

L'ANVAR est partie prenante du nouveau réseau R3N. Elle interviendra pour soutenir la création de "start-up" et d'entreprises issues de la recherche "Spin-off", dans des domaines stratégiques pour l'avenir de la filière comme, dans le cadre de Minatéc, pour donner tout son essor à la création d'entreprises innovantes.

Les futures plates-formes qui composeront le R3N se situent sur les principaux laboratoires publics du domaine sur cinq sites : Grenoble, Besançon, Toulouse, Lille et la région Ile-de-France sud. Chacune des centrales développe des activités en micro et nanotechnologies et a un domaine d'expertise spécifique. Elles forment en commun un ensemble cohérent auquel il faut ajouter des compétences dans des domaines connexes (biotechnologies, biopuces, microsystèmes...).

- **Grenoble** : autour de Minatéc, sur le thème premier de la microélectronique, avec le rôle central du CEA-LETI, des laboratoires en réorganisation de l'université Joseph Fourier et de l'Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG) et du CNRS, et une participation également de laboratoires lyonnais,

- **La Franche-Comté**, autour du nouvel institut "Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies" (FEMTO-ST), qui regroupe depuis le début 2004 cinq laboratoires franc-comtois pour mener des activités de recherche pluridisciplinaire en électronique, optique, mécanique et énergétique, avec une spécificité sur la relation "la mécanique et l'optique",

- **Toulouse**, structurée autour du laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS), laboratoire CNRS à Toulouse avec une spécificité sur la micro-électronique de puissance,

- **Lille** avec l'Institut d'Electronique, de Micro-électronique et de Nanotechnologie (IEMN),



Visite au CEA-LETI de M. François d'Aubert, Ministre délégué à la Recherche.

créé dans le courant des années 90 en regroupant les moyens du CNRS, de l'université des Sciences et technologies de Lille, de l'Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis, et de l'Institut Supérieur d'Electronique du Nord (ISEN). Ils se sont élargis dans le cadre du nouvel Institut de Recherche sur les Composants logiciels et matériels pour l'Information et la Communication Avancée (IRCICA), avec une spécificité sur les micro-ondes.

- **L'Ile-de-France**, secteur sud, avec deux laboratoires : l'Institut d'Electronique Fondamentale (IEF), à Orsay, et le Laboratoire de Photonique et de Nanostructures (LPN), à Marcoussis, avec une spécificité sur les nanostructures.

(La Villette, Paris 19^e) prépare une exposition itinérante "Nanotechnologies et société", en coproduction avec les centres de la culture scientifique de Grenoble et de Bordeaux. Cette exposition, prévue en 2006, aura pour vocation d'expliquer au grand public les nanotechnologies, d'en présenter les applications, les potentiels et d'informer sur les débats et recherches concernant les risques liés à l'usage des nanotechnologies. Une manière efficace et ludique d'entrer dans l'avenir...

MH

Contact Presse:

Sophie CHEVALLON
Tél : 01 55 55 84 32
E-mail : sophie.chevallon@recherche.gouv.fr

Dans ce contexte dynamique et sur la demande du Ministère de la Recherche, la Cité des Sciences et de l'Industrie

22 AVRIL

Visite de l'Australian Academy of Technological Sciences and Engineering. L'Académie des Technologies organise, avec le Ministère des Affaires Etrangères une visite dans plusieurs villes de France, de l'Australian Academy of Technological Sciences and Engineering. Les 6 membres viendront le 22 avril, à Toulouse, visiteront le LAAS-CNRS, le Cemes-CNRS, le LCC-CNRS, le Cirimat-CNRS/UPS/INP et le LGC-CNRS/UPS/INP et participeront à un déjeuner de travail organisé par la chambre de commerce de Toulouse et l'Adermip. (Renseignements : tél. 05 62 47 49 89).

4 MAI

Conférence de P. Siewiorek. Le laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS propose une conférence le 4 mai, à 10H, dans ses locaux, animée par le professeur Daniel P. Siewiorek de l'Human Computer Interaction Institute, Carnegie Mellon university (USA).
(Renseignements : www-2.cs.cmu.edu/~dps).

EN BREF

**Ford choisit
Kineo Cam**

Ford Service a choisi Kineo Cam pour la recherche automatique de trajectoire dans son processus de design de véhicules. Le déploiement a commencé dans le département Service Engineering Operations de Ford aux États-Unis, en Allemagne ainsi que chez Land Rover et Jaguar. Située à Toulouse, Kineo Cam est une spin-off du Laas/CNRS. Présente mondialement dans les industries automobiles et aéronautiques, elle développe et commercialise des solutions comme l'outil Kineo Path Planner, qui améliorent la génération de trajectoire sans collision pour des maquettes numériques

La Région apporte 1,06 M€ à Pearl 2.

La Région financera à hauteur de 1,06 M€ sur un budget global évalué à 13,5 M€ sur 3 ans la mise en œuvre du laboratoire commun Pearl 2.

Pearl 2 (Power Electronic Associated Research) est appelé à pérenniser et à amplifier une démarche engagée depuis 3 ans avec Pearl 1. Créé initialement par **Alstom Transport**, l'**Enit**, l'**IUT de Génie Electrique** de Tarbes (**UPS**), le **LEEI** (Enseeiht-INP/CNRS), le **LGE** (UPS/CNRS) et le **Laas-CNRS**, ce laboratoire commun de recherche est basé à Semeac (65).

Son objectif est de développer une nouvelle génération de convertisseurs d'énergie électrique pour des puissances 5 fois supérieures à celles existantes. Ces convertisseurs seront utilisés pour des applications telles que la traction des véhicules routiers et ferroviaires, la propulsion marine, les systèmes de pilotage moteur pour l'industrie.

Les travaux de Pearl 2, dont le lancement est imminent, intéressent l'aéronautique (cf. mps n° 1514) et s'inscrivent dans le dossier de candidature régionale pour un pôle de compétitivité "Aéronautique, Espace, Systèmes embarqués".

Kineo Cam décroche un contrat avec Ford.

Quelques mois après la signature d'un premier contrat industriel avec **Renault** (cf. mps n° 1447), la société **Kineo Cam** vient d'être retenue par Ford pour intégrer sa solution de recherche automatique de trajectoire dans son processus de design des véhicules.

Le déploiement du logiciel a commencé dans le département "Service Engineering Operations" du constructeur automobile au Royaume-Uni et en Allemagne, ainsi que chez **Land Rover** et **Jaguar**.

Créée en 2000 par des chercheurs du **Laas/CNRS**, KineoCam, actuellement implantée dans la pépinière d'entreprises **Prologue**, à Labège, est spécialisée dans le développement de solutions logicielles dédiées à la planification automatique de mouvement et au calcul de trajectoire.

Programme ISAURE : Ingénierie des systèmes embarqués aéronautiques de l'automobile et de l'Espace

Le programme ISAURE fédère, en Midi-Pyrénées, des industriels (grands groupes et PME-PMI), des laboratoires de recherche, des universités/écoles, et compte de nombreux autres partenaires académiques et industriels en dehors de la Région.

L'externalisation des emplois vers les économies émergentes en Asie peut constituer un risque de perturbation majeure dans la volonté de préserver et développer les emplois industriels dans les systèmes embarqués. La seule réponse face à ce risque semble être une amélioration drastique de la productivité et de la qualité de la conception et du développement des systèmes en Europe. C'est dans ce cadre que les industriels et académiques du Pôle AESE vont chercher à développer, utiliser et faire utiliser de meilleurs outils et méthode de conception, de développement d'intégration et de vérification des systèmes à logiciel prépondérant.

Ces méthodologies sont essentielles pour faire face à la complexité des nouveaux produits. Il est clair que sans des méthodes efficaces supportées par des outils performants, il faut plus de concepteurs, de développeurs, de testeurs pour amener à maturité les produits sur un marché de plus en plus exigeant et compétitif. Le fardeau résultant sur les coûts du travail pourraient devenir insupportable pour nos entreprises. Pire, la complexité toujours grandissante des produits nouveaux, le niveau de qualité et de performance attendus par les utilisateurs pourraient être impossible à atteindre. Dans ce contexte général potentiellement favorable, les industriels et chercheurs du Pôle vont donc chercher à développer des méthodes et outils ouverts (et donc pérennes) en s'appuyant sur :

- leurs **acquis industriels** .
- leurs **acquis de recherche**.
- les **collaborations engagées au travers de réseaux industriels et de recherche**.
- sur des **standards** existants ou à développer par une **approche Open Source** génératrice de services/emplois en maintenance, support, formation.

* CESR : Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements

François Vernadat - Maître de Conférence
LAAS-CNRS
tél 05 61 33 62 65
mél francois@laas.fr
site www.laas.fr

L'EAU, L'INDUSTRIE ET LES NUISANCES

NéoSENS va distribuer en France les produits Züllig



Züllig, fabricant suisse de systèmes de mesure pour l'industrie et l'environnement depuis 1913, a confié la distribution

exclusive de ses produits en France à la société NéoSENS, basée à Labège (Haute-Garonne).

Le fabricant suisse Züllig, qui propose des solutions nouvelles en matière de mesure de turbidité, pH, redox, conductivité et niveau/débit a choisi d'associer un siècle d'expérience et de dévelop-

pement au dynamisme de la jeune PME toulousaine NéoSENS, soucieuse de faire connaître sur ces marchés ses systèmes de mesure développés en technologies Micro-systèmes (intégration sur silicium). Cette alliance permet à NéoSENS de compléter sa gamme et de se faire connaître sur les marchés de l'environnement et de l'industrie, tout en poursuivant son développement sur des secteurs spécifiques comme l'énergie, la pétrochimie ou

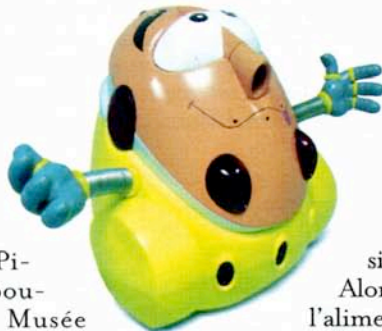
l'agroalimentaire, pour lesquels la technologie spécifique de NéoSENS répond au haut niveau de performances et d'adaptation requis.

Grâce à ce partenariat, Züllig s'ouvre aux dernières technologies en adoptant le concept de capteur électrochimique innovant de NéoSENS, issu de travaux de recherche appliquée en partie menés au laboratoire LAAS-CNRS à Toulouse. ■

ROBOT FRANÇAIS cherche mécène

En France, on a des projets mais pas d'argent. Les chercheurs font des miracles avec des bouts de ficelles. Le savoir-faire est là, la volonté politique non.

Cocorico ! Robocoq est français. Piloté par Anick Abou-rachid au Musée d'histoire naturelle de Paris, ce volatile de métal doit reproduire la marche bipède des hôtes de la basse-cour. Quel intérêt ? La hanche d'une poule peut passer sous son genou. Grâce à ce centre de gravité très bas, les cocottes tombent moins facilement que les humains. Donc, pour construire un robot bipède qui tienne debout en toute circonstance, il faut s'inspirer du coq plutôt que de l'homme ! Robocoq est l'un des 33 projets du programme Robea piloté par le CNRS, un impressionnant catalogue de recherches fondamentales dont on imagine les applications industrielles. Prenez par exemple le système Démar (déambulation et mouvement artificiels) mené par David Giraud au LIRMM (1) de Montpellier. Démar est une prothèse robotique qui, en cas de problème de prostate, envoie une stimulation électrique qui permet de contrôler la vessie. Or si on sait potentiellement construire des cyborgs, on n'a pas encore résolu l'ali-



mentation énergétique des prothèses : pas simple d'installer une prise dans les viscères. Alors l'équipe Démar a résolu le problème de l'alimentation énergétique en nourrissant le robot... de glucose présent dans le corps humain. Le proto arrive à dégager quelques dizaines de watts. « En France, 200 000 personnes souffrent de problèmes liés à la prostate », commente Malik Galab, directeur de recherche au Laas (2) qui conduit le programme Robea et entrevoit un marché potentiel pour cette innovation. Sauf qu'il faut compter un zéro de plus en investissements pour passer en phase de R & D et encore un zéro supplémentaire pour industrialiser le projet. Or pour l'instant l'Anvar n'a pas créé de ligne robotique pour prendre le relais de Robea. Cocoricouac ! Robea fait suite au programme de robotique Ara achevé en 1985 et qui a contribué à la bonne tenue de la



ROBOFRANÇAIS Target Bot (en haut) comme Zig Zag Zog (p. 58) sont des robots-jouets fabriqués par l'entreprise montpelliéraine Wany Robotics. Ils se déplacent tout seuls et savent éviter les obstacles. Wany a aussi développé des protos d'aspirateur pour des grands de l'électroménager européens (ci-contre).

France en robotique industrielle. Mais contrairement à Ara, Robea n'attire pas les investisseurs privés. Ni publics non plus. Le gouvernement japonais dépense 60 millions d'euros par an pour la recherche en robotique, au total 50 fois plus qu'en France. Un retard amplifié par le désintérêt des industriels français alors qu'au Japon, la recherche fondamentale est parfois menée par les entreprises avant les universités.

ROBOSOLDATS OU ROBOSAPIENS ?

En France, seules quelques entreprises aident des thésards. Ainsi PSA fournit des vidéos de conducteurs annotées par un éthologue à Franck Davoine. Dans son labo de Compiègne, ce chercheur met au point un système de reconnaissance d'expressions du visage utile pour des robots mais qui peut aussi être embarqué dans des voitures pour prévenir les baisses d'attention des conducteurs. « Ce type de projet peut se retrouver dans l'industrie automobile d'ici 3 à 5 ans », commente Malik Galab de Robea. Mais trois ans c'est souvent une éternité pour une entreprise française.

Sauf exception. Les micro-drones qui volent à l'intérieur des bâtiments ne seront pas opérationnels avant longtemps, pourtant la DGA (Délégation générale pour l'armement) subventionne déjà une partie de ces recherches chez Animat-Lab (voir page 58). Tout comme Dassault Systèmes qui cofinance la thèse de Fabien Flasher dans le même labo sur les systèmes adaptatifs embarqués à bord des bombardiers. La démo est impressionnante : « Les doctrines de vol vont évoluer, mais on ne le réalise pas encore. Le jour où l'on enlèvera les pilotes humains, il n'y aura plus de contraintes de virage : le drone peut encaisser plus de g qu'un homme », commente Fabien Flasher.

Glups ! Seule l'industrie de l'armement est donc concernée par la recherche robotique ? Des entreprises de jeux vidéo intéressées par les animats ●●●



ROBOBONNE Armar, androïde de ménage est un proto mis au point par des Allemands de FZI à Karlsruhe.

Glups ! Seule l'industrie de l'armement est donc concernée par la recherche robotique ? Des entreprises de jeux vidéo intéressées par les animats ●●●

LES DEUX RAISONS DU RETARD FRANÇAIS

La recherche publique et les entreprises manquent à l'appel.

La recherche publique n'aime pas les robots. « Aux États-Unis, j'ai reçu la médaille Engelberger, le Nobel de la robotique. En France, je n'ai reçu que des blâmes », se souvient Philippe Coiffet, le père de la robotique française, à deux mois de la retraite. Imposer la discipline en France a été un véritable parcours du combattant. D'abord parce que sa vocation technologique est plutôt mal vue dans un pays qui glorifie la recherche fondamentale : « Pour obtenir une promotion au CNRS, il est préférable de choisir la recherche théorique et non pas technologique. » Ensuite, la robotique ne correspond pas à la classification d'Auguste Comte qui régit encore les sciences en France. On est chimiste, physicien ou mathématicien. Mais un roboticien touche à la fois à la mécanique, à l'informatique, à l'automatisme et parfois à la biologie et à l'éthologie ! « En France, les disciplines sont complètement cloisonnées », estime Christophe Jacquemin rédacteur en chef de la « Lettre des automates intelligents ».



ROBOCOMMUNICAMION

Il a de l'allure, HRP2, le robot d'essai développé par les Japonais. Mais les Français, pourtant associés au projet, n'ont pas les moyens d'en acheter un !

Les industriels ne comprennent pas les robots. « Ils sont craintifs... Ils veulent contrôler le plus de choses possible. Or nous concevons justement des robots autonomes ! », explique Agnès Guillot, de l'étonnant labo des Animats (voir page 58). Philippe Coiffet travaille sur un projet franco-japonais de robot bipède. Mais dans ses locaux de Vélizy, il n'y a pas de robot ! On ne fait que des simulations informatiques car le CNRS n'a toujours pas trouvé les 400 000 euros pour acheter le proto. Philippe Coiffet s'est tourné vers les entreprises qui entourent son labo de robotique. Résultat : zéro euro. « Tandis que côté japonais, 40 sociétés ont participé au financement. » L'indifférence polie est la marque de fabrique des industriels à l'égard de la robotique. « C'est dramatique, estime Jean-Paul Baquiast, le croisé des automates intelligents, ceux qui s'attaquent à la simulation du cerveau auront progressivement acquis un pouvoir sur les hautes technologies comparables à celui du cerveau sur le corps. »



... ont jeté l'éponge : « L'armement est habitué à travailler avec la recherche tandis que les jeux vidéo travaillent dans le court terme », explique Olivier Sigaud, qui dirige ces programmes de simulation. Pourtant, Electronic Arts, le numéro un mondial du jeu vidéo, a déjà annoncé son intérêt pour le robot, extension logique de l'ordinateur. On imagine déjà des « Sims » en dur...

En France, on en est plutôt au stade de l'observation. Seule l'entreprise XKPAD, qui fabrique des simulateurs de jeux vidéo, a fait le déplacement à Osaka pour rencontrer des industriels japonais du secteur. À ses côtés, dans le même voyage d'étude, France Télécom ou le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) s'intéressent aussi à l'avance technologique japonaise. Mais on reste toujours au stade de la veille. Seule une poignée d'entreprises fabriquent des robots en France, comme Robosoft dans le Pays basque ou Wany à Montpellier. Des start-up confiantes dans l'avenir mais terriblement isolées. Erwann Lavarec, p-dg de Wany Robotics, semble être le seul chercheur à avoir quitté son labo pour vendre des protos. Une démarche pourtant banale au Japon ou aux États-Unis. Comme Brooks, le chercheur-créateur d'iRobot, il a convaincu des investisseurs et récolté deux millions d'euros. D'accord, est encore loin des 28 millions de dollars rassemblés par Irobot outre-Atlantique... Mais Wany

comme Robosoft sont d'abord des cabinets d'étude qui vendent leurs robots à des groupes le plus souvent étrangers. L'écosystème de la robotique « made in France » est bien fragile.

LA TÊTE SANS LES JAMBES

N'est-il pas déjà trop tard pour créer une filière robotique ? En termes de mécatronique (l'intégration de la mécanique et de l'électronique), les Japonais semblent avoir pris trop de longueurs d'avance. « Pourtant, observe Bruno Rives de l'observatoire Tébald 3, les acteurs français sont performants dans des applications moins spectaculaires, comme les dialogues "machine to machine" : par exemple un terminal bancaire intelligent qui sait « parler » à un distributeur de billets. » Les Français sont

aussi des cadors dans certains domaines comme les robots sous-marins ou la téléchirurgie assistée par robot. Mais, en 2001, si le professeur Jacques Marescaux a réussi à opérer une patiente à Strasbourg



PHOTO LJUBISA DANILOVIC

ROBOBOLIS La boutique de robots de Jérôme Damenlicourt est unique en Europe.



Agnès Guillot et son premier rat artificiel, avec Stéphane Doncieux qui coordonne les robots volants et, à gauche, Jean-Arcady Meyer qui dirige l'AnimatLab.

C'est une drôle de ménagerie nichée en plein Paris. Nous sommes à « l'AnimatLab », au sein du laboratoire d'informatique de Paris 6. Ici, on trouve Hexapod, le robot insectoïde qui a appris à marcher tout seul ; Robur, le drone à ailes battantes qui a la vision d'une mouche et

INNÉ-ACQUIS, LE ROBOT ?

les réflexes d'un fou de bassan ; Psikharpax, le robot qui veut devenir un rat avec ses yeux mobiles, sa moustache, ses petites pattes et surtout sa formidable carte cognitive qu'il sait utiliser même dans le noir : le rat est un redoutable cartographe. Le point commun de tous ces robots ? Ce sont des animats, des machines qui ne se contentent pas d'emprunter la forme d'une bestiole mais qui obéissent aussi aux lois de la nature, à commencer par le darwinisme. Avant qu'ils soient assemblés, leurs programmes sont sélectionnés sur ordinateur : on élimine jusqu'à 200 générations avant de retenir la plus adaptable. Cette méthode permet de créer des robots « adaptatifs » : ils ont appris à se déplacer tout seuls. Ils ont l'expérience

des erreurs et pas une connaissance implantée par les hommes. Comme l'explique Agnès Guillot qui codirige le labo : « Nous ne sommes pas dans la peau d'un robot. Nous ne pouvons pas imaginer ce que ressentent ses capteurs. Notre principe est de leur dire quoi faire, mais pas comment faire. » Ces étonnants robots sont donc plus imprévisibles... mais aussi plus performants. On imagine Hexapod, dont la morphologie est adaptée à tous les reliefs, trouver des victimes lors de tremblement de terre, on voit déjà Psikharpax explorer une planète ou Robur surveiller les bateaux dégazeurs... On imagine seulement. Psikharpax fait peine à voir dans son placard à attendre les financements qui n'arrivent pas...



ROBOSCALPEL Les Français de l'équipe du professeur Marescaux à l'IRCAD sont à la pointe de la téléchirurgie assistée par robot.

depuis New York, via un robot, c'est d'abord parce que Jacques Chirac a soutenu personnellement le projet. Quand il y a volonté politique... Certaines compétences made in France sont encore appréciées. Ce n'est pas un hasard si le « *computer labo* » de Sony est basé à Paris. Ou si le représentant de la ville d'Osaka à Paris a organisé un voyage d'études pour les entreprises françaises : « *Nous savons que vous êtes très bien placés pour les logiciels* », explique Kenichi Kawabata, qui ambitionne que sa ville devienne la capitale mondiale des robots. Les Japonais sont peut-être leaders en mécanique... mais pas en logiciel. Or, comme le remarque Malik Galaab dans un rapport sur « *la robotique personnelle et de service au Japon* », les robots nippons manquent encore de « *contenu robotique* ». Nous avons raté le hard, saurons-nous fournir le soft ? ■

1 LIRMM : Laboratoire d'informatique, de robotique et de micro-électronique de Montpellier. 2 LAAS : Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes. 3 Tebaldo est un observatoire stratégique des tendances et usages des nouvelles technologies.



Astroboy contre Terminator

L'avance technologique des Japonais s'explique aussi par la culture. Les Japonais shintoïstes n'ont aucun problème métaphysique avec les robots. Pour un animiste, les objets ont une âme. Tous les Japonais ont été bercés par le petit robot Astroboy qui sauve le monde alors qu'il a été abandonné par son créateur. Frankenstein, lui, tue son demiurge et Terminator est en guerre contre les hommes.

Nous avons peur des robots car ils pourraient nous dominer. « *Tous les chercheurs savent qu'ils vont dépasser certaines capacités de l'homme* », assure Bruno Rives de l'observatoire Tebaldo. Est-ce souhaitable ? Philippe Breton, anthropologue spécialiste de la vie artificielle, n'en est pas convaincu : « *Asimov semble avoir réglé le problème. Mais s'il y a une vraie alterite, qui nous dit que l'alterite ne se retournera pas contre nous ?* ». Agnès Gillot, de l'AnimatLab, préfère en rire : « *On aimerait bien que les robots nous attaquent, cela signifierait qu'ils sont vraiment autonomes !* » Pour l'instant, les seuls robots dangereux ne sont ni autonomes ni intelligents : ils sont GI dans l'armée américaine. ■



ROBOGOTIK Les robots de surveillance nippons s'inspirent des mangas, ceux des artistes Michel et Jean-Pierre Hartmann de l'imaginaire médiéval.

Nanotechnologies. Australie, la French connexion

C'est une délégation australienne de haut niveau emmenée par le Pr Greg Tegart de l'Australian Academy of Technical Sciences and Engineering qui se rendait à Toulouse ce 22 avril - après Paris, Lyon et Grenoble - en visite d'expertise dans différents laboratoires où se font les nanotechnologies et nanosciences d'aujourd'hui et de demain. Point remarquable de cette délégation : sa parité de représentants académiques - Université de Sydney (Pr Don Martin), Université de Canberra (Dr Tim Senden), Université de Wollongong (Pr William Price) -, et industriels avec le Dr Andrew Campitelli de la société MiniFAB et le Dr Robert Irving pour Nanotechnology Victoria Ltd.

Et sous la direction d'Alain Costes, membre très actif de l'Académie des technologies, soutenu par la CCI et l'Adermip, la représentation toulousaine répondait tout à fait aux attentes australiennes comme s'en exprimait son délégué, «... très impressionné par la forte et étroite collaboration entre le public et le privé en Midi-Pyrénées et des réelles possibilités de coopérations.» Du reste, les sociétés Nanotimes et MiniFAB se sont particulièrement «rapprochées», et la création d'un laboratoire franco-australien est fortement souhaitée par les deux hémisphères. Il faut dire que désormais l'A380 mettra Sydney à «deux pas» de Toulouse, où là aussi, le rugby on connaît...



Le Pr Greg Tegart (1er à gauche) et sa délégation devant le Cemes/CNRS à Toulouse. En médaillon, Alain Costes (Laas) et Alain Marchal (Délégué CNRS) échantent sur le futur laboratoire franco-australien.

LE CHIFFRE

13,5 M€

C'est le budget global estimé, sur 3 ans, du projet Pearl 2, qui vise à développer une nouvelle génération de convertisseurs d'énergie électrique. Il associe Alstom Transport, l'Enit, l'IUT de génie électrique de Tarbes, les laboratoires LEEI, LGE et Laas.

Mardi 10 mai

Conférence: « Pas à pas, de l'infiniment grand à l'infiniment petit » par Eléna Bedel, chargée de recherche CNRS au LAAS. A 15h au lycée Rascol. Entrée libre.

Les locomotives du Grand Toulouse

ALAIN COSTES

Le visionnaire des scientifiques



Il n'a pas la langue dans sa poche et glisse toujours une bonne dose d'humour dans ses remarques sibyllines. Alain Costes est un incontournable des débats

scientifiques. Promoteur d'une culture commune entre labos publics et industriels dès les années 80, il possède une compétence reconnue dans la valorisation de la recherche. A la direction du LAAS (Laboratoire CNRS/université), puis directeur de la technologie au ministère de la Recherche de 2000 à 2003, il reste un conseiller scientifique apprécié. En prônant le rapprochement de différentes disciplines, il a su sensibiliser les élus à l'importance de technologies dans les enjeux économiques et relance actuellement le Salon de l'innovation pour le compte de la CCIT.

L'économie du savoir se structure

Dans le projet du Canceropôle, l'ITAV (Institut de techniques avancées en sciences du vivant) devrait bientôt permettre des recherches pluridisciplinaires dans les domaines de la biologie, des nanotechnologies et l'infotechnologies. Un cocktail prometteur pour la médecine du futur. Et, le 15 novembre prochain, des assises régionales permettront de redéfinir la stratégie de la région, « afin d'effectuer des choix pour focaliser nos efforts plutôt que de disperser les moyens », explique Pierre Monsan, président du Comité consultatif régional pour la recherche.

Au deuxième ou troisième rang des villes françaises (selon les indicateurs) avec ses 10.000 chercheurs, Toulouse a connu un important développement de l'économie du savoir après l'implantation du Cnes en 1968. Mais, si les domaines d'excellence sont impressionnants et nombreux, la capitale de Midi-Pyrénées souffre de cette grande diversité qui n'améliore pas sa lisibilité tant sur le plan national qu'international.

Pourtant, les laboratoires publics prestigieux ne manquent pas. Pionnier du transfert de technologie vers le monde industriel, le LAAS (Laboratoire d'architecture et d'analyse des systèmes) conçoit, notamment, des robots intelligents. Dans l'univers de l'infiniment petit, le Cemes (matériaux et structures) s'est aussi distingué par ses travaux en nanotechnologies. Plus récemment, l'IPBS (biologie) s'est illustré en signant des accords de recherche avec Fabre.

MIDI-PYRÉNÉES
SOUFFRE
D'UNE
GRANDE
DIVERSITÉ
QUI
N'AMÉLIORE
PAS SA
LISIBILITÉ,
TANT SUR LE
PLAN
NATIONAL
QU'INTER-
NATIONAL.

Dans l'économie de la connaissance, Toulouse possède donc de sérieux atouts pour intéresser les entreprises high-tech. « D'une part, elle est la deuxième ville universitaire de France avec ses 110.000 étudiants, souligne Alain Costes, ancien directeur du LAAS. En concentrant trois opérations nationales, Génopôle, Canceropôle et Centrale des micros et nanotechnologies, elle se place directement derrière Paris en termes de grands projets de recherche fondamentale. D'autre part, le partenariat public-industriels a débuté très tôt, et, aujourd'hui, 40 % des laboratoires communs sont créés en Midi-Pyrénées. » Et, si son image reste aujourd'hui fortement ancrée dans les technologies au service de l'aérospatial, ses atouts en matière de sciences du vivant et de biochimie pourraient bien finir par trouver un écho auprès de nouveaux secteurs.

F. P., à Toulouse

RECHERCHE

Le ministère de la Recherche a dévoilé plusieurs mesures pour inciter l'investissement des laboratoires privés. Avec l'Etat et les chercheurs, le secteur privé deviendra le troisième animateur de la loi de programmation.

Les entreprises s'invitent dans la loi sur la recherche

La future loi sur la recherche a beau désormais taire son nom, elle portera aussi sur la valorisation de la recherche, chère aux entreprises. Par pudeur vis-à-vis des chercheurs fondamentaux, le mot innovation ne figurait plus hier sur l'intitulé de la communication présentée à l'Élysée par François Fillon. Le gouvernement a pourtant dévoilé quelques-unes des premières mesures sur la recherche partenariale entre les laboratoires privés et publics avec l'objectif d'inciter le secteur privé à davantage investir dans la recherche. « *Les entreprises françaises ont notamment pris du retard par rapport à leurs homologues allemandes, qui consacrent 12 à 15 milliards d'euro*

ros de plus par an. Il s'agit notamment de mieux toucher les PME », insiste le ministre délégué à la Recherche, François d'Aubert. Avec l'Etat et les chercheurs, le secteur privé deviendra le troisième animateur de la loi de programmation.

Aides publiques

La première annuité de la loi, cette année, consacre déjà environ un tiers du milliard d'euros supplémentaire à cette incitation. Elle permettra de financer des crédits d'impôt-recherche mais aussi d'appliquer la mesure préconisée par le rapport de prospective Futuris rédigé par l'ANRT. Les entreprises pourront ainsi donner au laboratoire public de

leur choix autour de 1 % de leur impôt sur les sociétés, une opération fiscale neutre. Les industriels pourront aussi financer par contrat des unités de recherche appliquée via la création d'instituts Carnot. Ces partenariats seront appuyés par des aides publiques à hauteur de quelques dizaines de pourcents du montant du contrat. Plusieurs laboratoires comme le CEA, le LAAS (unité électronique du CNRS) ou le CSTB (bâtiment) se sont déjà montrés intéressés.

Les petites entreprises innovantes comme les jeunes pousses ne sont pas oubliées non plus. Le concours qui leur est réservé chaque année au ministère de la Recherche sera repris par la nou-

velle agence ANR, qui y consacra 30 millions d'euros par an, en incluant d'autres sources comme l'Anvar. L'agence de l'innovation, qui rassemble l'Anvar et la BDPME, devenue Oseo, verra également ses aides à l'innovation tripler.

Enfin, le gouvernement pousse pour imposer aux chercheurs des mesures pour faciliter l'accès au marché financier des jeunes entreprises innovantes. Inspirée par Philippe Pouletty (lire ci-dessous), cette démarche fera partie des dernières négociations et réglages fins des trois prochaines semaines, l'échéance à laquelle François Fillon pense aboutir à un texte de loi.

MATTHIEU QUIRET

France : les nanotechnologies, la troisième révolution industrielle

Entreprises du secteur

Thalès. De nombreuses activités du groupe comme l'avionique, l'optronique, les radars, les sonars, les tubes sont ou seront directement concernées par les avancées des nanotechnologies. Créé en juillet 2004, en coopération avec Alcatel, le laboratoire Alcatel-Thales III-V Lab, a pour mission de renforcer les compétences mondiales des deux sociétés en composants optoélectroniques et microélectroniques basés sur les technologies des matériaux semiconducteurs III-V. Doté d'une centaine de chercheurs, le laboratoire constitue le plus grand ensemble européen de recherche industrielle de ce type.

Emertec. Il s'agit du premier fond français d'investissement dans le domaine des nanotechnologies. Toutes les PME innovantes, en particulier des entreprises jeunes et en création peuvent demander un financement. Ce fond intervient exclusivement dans la phase d'amorçage de l'entreprise. Au début de 2005, la société a annoncé la clôture de son premier fond. 20 millions d'euros ont y été investis.

PNANO. L'Agence Nationale de la Recherche a lancé un programme en nanotechnologies dont la mise en oeuvre s'appuiera sur le Réseau National en Nanosciences et Nanotechnologies (R3N). Les projets financés par ce programme s'étendront sur 3 ans au maximum. Les demandes pourront non seulement comprendre des moyens matériels mais aussi prévoir le recrutement en CDD de jeunes scientifiques. Pour les projets de recherche fondamentale, une enveloppe de quelques centaines de milliers d'euros sur 3 ans par projet est prévue. Pour les projets de recherche industrielle exploratoire ou préconcurrentielle, on peut envisager une aide entre 500 000 € et 1 000 000 € sur 3 ans. Date limite de soumission électronique des dossiers : lundi 6 juin 2005 avant midi.

www.gip-anr.fr/appels/2005/pnano.htm

Rhodia. Dans le cadre de sa stratégie d'accélération de mise sur le marché de ses innovations et de ses recherches, le groupe a mis en place le « Laboratoire du Futur » à Pessac dans la région bordelaise. 200 millions d'euros sont consacrés à cette fin, soit 3,6% du chiffre d'affaires. 1750 de chercheurs et d'ingénieurs y travaillent. Les résultats ne se font pas attendre. Jusqu'à présent, dans le seul secteur des nanomatériaux, le groupe a réalisé près de 120 millions d'euros de chiffre d'affaires.

Un nanomètre est le milliardième de mètre. Les nanotechnologies regroupent l'ensemble des techniques qui permettent de mesurer et de fabriquer des éléments de cette dimension. Plusieurs produits, issus des nanosciences sont déjà présents sur le marché. Et nombreux sont ceux qui y seront dans un avenir proche. Des matériaux, plus durs, plus résistants, plus légers et moins coûteux. Cette science permet de fabriquer des composants électroniques toujours plus petits, avec des calculs toujours plus puissants ou encore des outils de diagnostic et de traitement contre les maladies génétiques ou le cancer. Comme par exemple des sondes nanoscopiques. Elles peuvent surveiller en permanence l'état de santé des patients. D'autres industries sont également concernées. Les cosmétiques, l'automobile, l'électroménager, le bâtiment, la communication et la défense...

Aujourd'hui, encore dans sa phase embryonnaire, cette discipline est prometteuse de découvertes scientifiques et d'enrichissement économique des pays. D'après l'ADI, Le marché industriel et commercial engendré par la R&D en nanotechnologies est estimé à 1000 milliards de dollars par an d'ici 2015. Les nanotechnologies sont incontestablement une priorité nationale de grands pays comme les USA, le Japon et depuis peu la Chine. En 2004, dans le monde 8,5 milliards de dollars y ont été consacrés. Sur ce total l'Europe représente 22%. Les pays européens veulent gagner des places. De nombreux efforts individuels vont en parallèle avec ceux entrepris ensemble dans le cadre de l'UE (programme Eranet+). Dans ce contexte la France est bien placée. Elle dépasse la moyenne européenne. En 2004, elle s'est qualifiée au deuxième rang du continent, pour son effort financier public, juste derrière l'Allemagne. Elle se place également à la cinquième place au monde en terme de nombre de publications en nanoscience. Une belle performance. Le pays souhaite réellement poursuivre sa lancée, c'est même un défi majeur. Tout le monde se mobilise. La première étape est d'encourager la recherche. L'enve-

loppe nationale pour 2005 est de 70 millions d'euros, soit une quarantaine de millions d'euros de plus qu'en 2004. Cet argent est géré par R3N, le réseau national de recherches en nanosciences et nanotechnologies. D'autres instituts de recherche publique (CNRS, CEA...) et les collectivités locales y coopèrent. Les pôles d'excellence s'activent - le CEA-LETI à Grenoble (autour de Minatec, regroupant le CEA, le CNRS, l'Institut National Polytechnique et l'Université Joseph Fourier), - le Laboratoire d'Analyses et d'Architectures des Systèmes à Toulouse (LAAS), - le Laboratoire de Photonique et de Nanostructures à Marcoussis (LPN) et l'Institut d'Électronique Fondamentale à Orsay (IEF) (autour de Minerve), - l'Institut d'Électronique, de Microélectronique et de Nanotechnologies à Lille (IEMN).

En 2006, le pôle de Grenoble regroupera 4000 scientifiques, dans le cadre d'un investissement total de 170 millions d'euros. Depuis 1999 le programme Réseau de recherche en micro et nanotechnologies (RMNT) financé en partie par le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, le ministère de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche, et l'Anvar favorise les projets de partenariats public/privé. Il est géré par le CEA/LETI à Grenoble, et par huit antennes régionales. Il a labellisé environ 60 projets (25% d'aide publique). 49 PME et 29 grands groupes industriels, principalement des régions Rhône-Alpes, Ile de France et Provence-Alpes Côte d'Azur.

Les entreprises privées montrent également leur créativité : EADS, Michelin, L'Oréal, Atofina, Saint-Gobain et beaucoup autres. Or, l'avenir de cette science repose sur la création d'une chaîne de savoir qui associe les compétences théoriques, économiques et financières. Les PME sont également présentes. Comme la société Apibio, qui avec 36 salariés commence aujourd'hui à commercialiser ses puces à ADN, produits issus de la nanobiotechnologie. Les années à venir sont prometteuses.

L'Europe, la France et les nanotechnologies. Nano2Life est le 1^{er} réseau d'excellence européen entièrement dédié aux nanotechnologies. Mise en place en février 2004, dans le cadre du 6^{ème} programme-cadre communautaire (PCRDT), il rassemble 23 organismes de recherche et 20 sociétés privées. Une enveloppe de 350 millions d'euros lui a été allouée pour 4 ans. Le CEA de Grenoble s'est vu confier sa coordination. Au croisement des nanotechnologies et des biotechnologies, en compétition avec la Sarre, la Westphalie et la Catalogne, Grenoble a été choisie du fait de la mise en place des projets Minatec et Nanobio. L'objectif de Nano2Life est d'intégrer l'expertise européenne existante dans le domaine des nanobiotechnologies et de rendre l'Europe plus concurrentielle dans ce domaine.

AMÉNAGEMENT

Dans le cadre du futur pôle de compétitivité, le site de Montaudran deviendra une « aerospace valley » regroupant un centre de recherche aérospatiale, 3 écoles d'ingénieurs aéronautiques et un musée de l'Aéropostale.

Toulouse s'apprête à aménager un pôle de recherche aérospatiale

DE NOTRE CORRESPONDANT À TOULOUSE.

Le Grand Toulouse aménagera le site historique de l'Aéropostale à Montaudran au sud de la Ville rose, dont les terrains ont été libérés par le déménagement en 2004 de l'atelier de maintenance d'Air France Industries sur la zone Aéroconstellation à Blagnac dévolue à l'A380. L'ancien projet d'y installer le parc des expositions a fait long feu. Ce site de 60 hectares voisin du campus scientifique de Rangueil accueillera 3 pôles : un centre de formation et de recherche aérospatiales, un musée de l'Aéropostale et une zone d'habitation. La ville a acheté au transporteur national un terrain de 30 hectares rétrocédé à la communauté d'agglomération du Grand Toulouse, qui y aménagera un centre d'enseignement supérieur et de recherche aérospatiale.

Cette « aerospace valley » s'inscrira dans le futur pôle de compétitivité en aéronautique, espace et systèmes embarqués piloté par Jean-Marc Thomas, président d'Airbus France, pour lequel



Le site de 60 hectares accueillera 3 pôles : un centre de formation et de recherche aérospatiales, un musée de l'Aéropostale et une zone d'habitation.

Midi-Pyrénées et l'Aquitaine ont présenté une candidature commune. Mais ce centre ne sera réalisé que si le pôle de compétitivité est retenu, comme c'est probable. Dans ce cas, le Grand Toulouse demandera à l'Etat de regrouper à Montaudran 3 écoles d'ingénieurs dispersées dans la Ville rose : l'Ecole nationale d'aviation civile, l'Ecole nationale supérieure d'in-

génieurs de constructions aéronautiques et l'Ecole nationale supérieure de l'aéronautique et de l'espace (Sup'aéro). S'y ajoutera un pôle de recherche comprenant 60 chercheurs de l'Office national d'étude et de recherche aéronautiques (Onera) délocalisés de la région parisienne et une trentaine d'autres du centre commun de recherche d'EADS à Suresnes. Montaudran hébergera aussi des laboratoires de l'université Paul Sabatier et du Laas-CNRS pour réunir à terme un millier de chercheurs et une école doctorale commune à Midi-Pyrénées et Aquitaine.

250 millions d'euros

Le site comprend déjà une pépinière d'entreprises et le coût du pôle de compétitivité est estimé à 250 millions d'euros. « Nous pourrions aussi y installer le futur centre européen de test du système de navigation par satellite Galileo si l'Agence spatiale européenne (ESA) choisit de l'implanter à Toulouse », dit le maire, Jean-Luc Moudenc (UMP). Premier pôle spatial européen avec 8.000 em-

ployés au CNES, à Alcatel Space, EADS Astrium, Spot Image et dans 200 PME. Toulouse est en concurrence avec Munich, Cardiff, Rome et Madrid pour obtenir le centre de test de Galileo dont l'ESA choisira le site en juin. Par ailleurs, la partie centrale de Montaudran recevra un pôle de mémoire de l'Aéropostale sur 12 hectares. La piste historique d'où s'envolaient Saint-Exupéry et Mermoz sur les lignes Latécoère vers l'Afrique dans les années 1930 sera engazonnée sur 500 mètres comme autrefois. Sous la pression des associations, le maire a accepté de conserver davantage de bâtiments d'époque et a chargé une commission présidée par Henri Martre, ancien président d'Aérospatiale, de définir le projet de musée dont la construction commencera fin 2006 à la charge de la ville. Au nord du site, la zone d'habitat aménagée de 2006 à 2008 par le promoteur Malardeau a été réduite à 6,6 hectares et comptera 1.100 logements dont 30 % de sociaux, ainsi qu'une résidence étudiante.

LAURENT MARCAILLOU



Diagnostic automobile Midi-Pyrénées ne reste pas au bord de la route



La filière de l'électronique embarquée est un pôle industriel essentiel pour la diversification de l'économie midi-pyrénéenne. C'est pourquoi la Région s'est impliquée dans un programme de recherche mené par un laboratoire du CNRS pour une entreprise basée à Toulouse, Actia.

L'activité principale d'Actia est la fourniture de systèmes d'aide au diagnostic de pannes de véhicules automobiles ; elle développe depuis 15 ans différentes gammes d'outils pour divers constructeurs. Mais les bouleversements technologiques rapides dans le domaine de l'automobile nécessitent aujourd'hui une remise en cause des méthodes de diagnostic employées dans les outils.

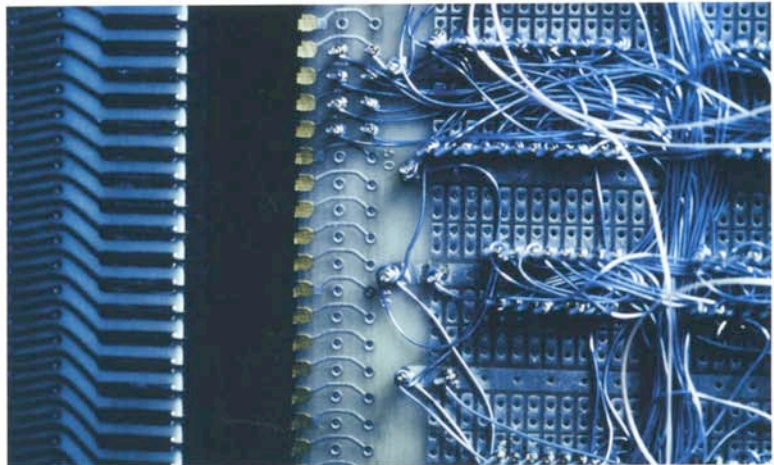
Actia souhaite faire évoluer son système pour pouvoir répondre aux besoins des constructeurs dans leur stratégie de Service Après Vente. Une ambition qui implique un lourd programme de Recherche et Développement, c'est pourquoi Actia a souhaité s'associer avec le LAAS (laboratoire du CNRS, dont le diagnostic automobile est depuis longtemps un domaine d'application privilégié) et l'IRIT (Institut de Recherche en Informatique de Toulouse) dans le cadre d'un laboratoire commun de recherche. Les différents travaux de recherche consisteront à mettre au point une architecture informatique intégrée qui associera différents logiciels.

L'association de la recherche publique et d'une entreprise de pointe a été soulignée

comme « un exemple de dispositif régional d'accompagnement des programmes d'investissements stratégiques des entreprises » par le vice-président du Conseil régional, Bernard Raynaud. La Région a manifesté son intérêt pour ce projet en accordant une avance de plus de 310 000 euros à Actia.

Ce laboratoire commun aura par ailleurs pour objectif de s'ouvrir sur d'autres entreprises (éditeurs de logiciels ou clients constructeurs automobiles) et d'autres laboratoires français ou européens pour développer un pôle d'excellence diagnostic automobile de notoriété internationale dans la Région Midi-Pyrénées ■

**La recherche et le développement,
cartes maîtresses de l'économie régionale.**



© Photodisc

Programmes européens de recherche et développement.

Pour une participation intensifiée des PME-PMI

Dans le cadre des programmes communautaires de recherche et développement, la Commission européenne entend renforcer la participation des PME-PMI. Elles ont, en effet, un rôle capital à jouer dans ces dispositifs. C'est le thème de la demi-journée d'information qui aura lieu au LASS-CNRS le 13 juin, à 14 heures, sous le titre « Les programmes européens de recherche » : les derniers appels d'offres du sixième PCRD (programme cadre de recherche et développement), la participation des PME-PMI, vers le septième PCRD (voir programme ci-joint). L'objectif est de favoriser la participation des PME-PMI de la région Midi-Pyrénées aux programmes européens de recherche et développement, dans les domaines des sciences et technologies de l'information (IST) et des nanotechnologies. Cette demi-journée, organisée par Ubifrance (l'Agence française pour le développement international des entreprises) et le LAAS-CNRS, est la déclinaison régionale de la journée d'information qui s'est tenue à Paris, le 27 mai. Côté in-

formation, trois points de contact nationaux, respectivement responsables des programmes IST, nanotechnologies et PME-PMI présenteront les modalités de participation, les priorités et les mesures en faveur des PME-PMI, tandis que les deux autres exposés feront l'état des lieux du septième PCRD et du rôle des pôles de compétitivité. Côté témoignage, ce sera celui du PDG d'une PME, M. 3 systems, impliqué dans la coordination de projets européens.

La réunion s'adresse aux entreprises de Midi-Pyrénées mais également aux laboratoires académiques concernés par ces thématiques, les projets européens étant conduits par des consortiums composés d'établissements publics et privés. Elle est conçue comme source d'information mais aussi de rencontre entre les acteurs de la recherche et du développement en Midi-Pyrénées. Au programme :

A 14 heures : cinquième appel d'offres IST (technologies de la société de l'information) du sixième PCRD, contenu et modalités de participation. Christine Montagut, point de contact

national IST, Ubifrance.

A 14 h 30 : présentation de la priorité thématique NMP (nanotechnologies et nanosciences, matériaux multifonctionnels basés sur la connaissance et nouveaux procédés et dispositifs de production) et des appels d'offres en cours. Corinne Borel, point de contact national NMP, CEA

A 15 heures : les mesures en faveur des PME-PMI dans le sixième PCRD et appels d'offres en cours. Michel Ganoote, point de contact national PME-PMI, OSEO-ANVAR.

A 15 h 30 : pause café.

A 15 h 45 : sixième PCRD, témoignage d'une PME-PMI régionale coordinatrice de projets. Marc Pollina, PDG de la société M. 3 systems.

A 16 h 15 : vers le septième PCRD, état des lieux et calendrier d'adoption. Frédéric Thievenaz, groupe technique national IST, LAAS-CNRS.

A 16 h 45 : pôles de compétitivité et septième PCRD, conclusions, actions. Alain Costes, conseiller du président de la chambre de commerce et d'industrie de Toulouse.

QoS Design le nez dans les réseaux

La start-up QoS Design, reconnue récemment car nominée «Best IT» au dernier palmarès de Capital IT, vient de signer un important contrat avec SFR. La jeune société toulousaine va en effet aider l'opérateur à réaliser un environnement de modélisation et de simulation de son réseau. Emanation (ou spin-off) du laboratoire de recher-

che Laas-Cnrs, QoS Design a développé un logiciel de simulation et d'aide à la décision pour les opérateurs de réseaux de Télécommunications appelé Nest. L'objectif de ce partenariat scientifique baptisé Adequath est de permettre, via ce logiciel, d'aider au dimensionnement du cœur de réseau GPRS et UMTS de SFR.

Télécommunications. La start-up toulousaine Qos Design développe des outils de simulation et d'optimisation des réseaux IP nouvelle génération et de téléphonie, dont un nouveau produit mis en place pour SFR. Sur sa lancée, elle envisage une levée de fonds. Explications avec J.-M. Garcia, chercheur au LAAS (1), directeur scientifique et cofondateur de la société.

Qos Design prévoit de lever 2 millions d'euros

Comment définissez-vous l'activité de Qos Design ?

La start-up est issue d'une équipe de recherche qui travaille depuis plus de 20 ans sur les problèmes de télécommunications, au sein du LAAS⁽¹⁾. Cela a abouti à la mise au point de Nest (Network Engineering & Simulation Tool), logiciel de modélisation et de simulation de trafic des réseaux IP⁽²⁾, commercialisé par Qos Design. Il s'agit d'un outil de planification hors ligne: à partir de modèles mathématiques, on peut définir une topologie du réseau IP et planifier son évolution. L'opérateur peut ainsi dimen-

sionner ses équipements, optimiser sa politique de routage et anticiper les éventuelles pannes. Cela permet, au final, un gain en termes de qualité et de coût des services. Pour simplifier, je comparerais cela à une simulation du trafic routier, permettant de fluidifier la circulation et d'éviter les bouchons.

Le projet « Adequath » se met en place avec SFR, de quoi s'agit-il ?

C'est une extension de notre produit de base, Nest. Pour s'adapter aux besoins de l'opérateur, nous avons réalisé une mutation du logiciel, qui

permet de modéliser le réseau des services radios (2,5 et 3G) qui passent par le téléphone: wap, mms, etc. Ce qui représente des centaines de milliers de connexions simultanées vers des plates-formes de service. A terme, cet outil devrait nous ouvrir des marchés vers d'autres opérateurs de téléphonie mobile.

Quel premier bilan tirez-vous de l'activité de Qos Design ?

D'avril à décembre 2004, la société, qui compte 9 salariés, a réalisé un chiffre d'affaire de 210 000€ et dégagé un bénéfice de 120 000€. Pour une



J.-M. Garcia, cofondateur de la société Qos Design.

start-up, c'est un beau résultat, d'autant que dans le monde de la recherche, il n'est pas évident d'aboutir à la commercialisation d'un produit. Depuis le lancement de la société, nous avons fait nos preuves: notre produit est utilisé par la Défense nationale, Alcatel, British Telecom, et maintenant SFR.

Quelle est la prochaine étape pour la start-up ?

Nous sommes dans une phase de développement de la technologie. Il s'agit d'un domaine pointu, qui demande des efforts conséquents en termes de recher-

che et, donc, des moyens financiers qui vont de pair. Nous prévoyons de lever 2 M€ auprès de capitaux-risqueurs. Cela permettra d'augmenter nos équipements, d'embaucher des techniciens, de mettre en place une force commerciale et de s'implanter à l'étranger, avec si possible l'ouverture d'un bureau aux États-Unis.

PROPOS RECUEILLIS PAR L. G.

(1) LAAS: Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes, unité propre de recherche du CNRS, à Toulouse
(2) Internet Protocole

Orealys multiplie les réalisations

Après avoir effectué le site événementiel du festival Rio Loco 2005, elle vient de signer de nouveaux contrats, comme Rain Bird (société spécialisée dans l'irrigation), Afat Voyages ou encore Axe Travail temporaire. L'agence a également fêté

sa centième licence Isens, un logiciel de gestion de contenu qui a été utilisé tout dernièrement pour la refonte du site du Laas-Cnrs. Pour assurer son développement, Orealys vient de doubler ses effectifs, passant de 6 à 12 personnes.

Aéronautique. Au Bourget.

Pôles de compétitivité : la croisade des élus

Leur croisade prendra fin en juillet quand ils auront acquis la certitude que les deux projets de pôles de compétitivité, « aéronautique, espaces et systèmes embarqués » d'un côté, « Cancer-bio santé » de l'autre, seront retenus par l'État. En attendant, élus, industriels et universitaires multiplient les démarches pour être entendus en haut lieu. Hier, profitant de l'inauguration d'Autodiag, un laboratoire créé au sein du Laboratoire d'analyses et d'architecture des systèmes (LAAS), les deux pôles ont été présentés officiellement à Luc Rousseau, directeur général des entreprises

au ministère de l'Économie. Cette manifestation précédait la venue ce mercredi, sur leur stand du salon du Bourget, des représentants de Midi-Pyrénées et d'Aquitaine, Martin Malvy et Alain Rousset. On sait que les deux régions ont déposé une candidature unique afin d'être labellisées « pôle de compétitivité. » C'est le seul pôle bâti à l'échelle de deux régions avec une gouvernance unique. Quant au nouveau labo Autodiag, il est le fruit d'un partenariat entre le Laas, Actia et l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT).

Logiciels. le calcul de trajectoire sans collision.

Kinéo CAM. Montage et démontage virtuels

Créée en décembre 2000 par quatre chercheurs du Laas-CNRS et un spécialiste de l'industrie du logiciel de conception assistée par ordinateur, Kinéo CAM a aujourd'hui conquis le monde avec sa technologie innovante. Proposer des solutions logicielles dédiées à la planification automatique de mouvement et le calcul de trajectoire sans collision : telle est la vocation de cette entreprise dont l'activité à l'export est deux fois plus importante que l'activité nationale.

Ses clients ? Les constructeurs automobiles, comme Renault ou tout récemment Ford (mars 2005). Mais ils ne sont pas les seuls. Les solutions novatrices ont été adoptées pour la planification d'opérations de mainte-

Kineo CAM a participé aux études de l'itinéraire de l'A380. Photo DDM.



nance des centrales nucléaires d'EDF, mais aussi dans la Mission Grand Itinéraire pour l'A380, afin de simuler le déplacement du système de convoyage des tronçons de l'avion.

Comme le précise Mickaël Reux, business development manager, «avec les méthodes traditionnelles, la validation virtuelle du montage ou du démontage de pièces d'un véhicule peut nécessiter plusieurs heures de travail fastidieux d'un ingénieur. Grâce à notre logiciel automatique, il peut prouver en quelques heures qu'une solution existe ou fournir des informations précieuses quant aux modifications de design nécessaire».

Gain de temps donc, mais aussi gain d'argent : les contrôles plus

fréquents à différentes étapes du cycle de production permettent d'éviter les mauvaises surprises en fin de processus. Aujourd'hui, forte de son chiffre d'affaires de 400 000 euros, Kineo Cam veut aller plus loin... Parallèlement à ses activités directes auprès des constructeurs, cette petite entreprise de neuf salariés, est en négociation pour la commercialisation de logiciels avec ses solutions intégrées. A suivre...

Anaëlle Ingold

MANAGERS



Itinéraire bis. Chaque semaine, un manager se dévoile.

Jean-Louis Chaptal

A l'origine du marché de l'électronique embarquée, Freescale, fort de ses 22 000 personnes, est aujourd'hui le premier fournisseur mondial avec plus de 16 milliards de circuits intégrés livrés au segment automobile et à la communication fil. Jean-Louis Chaptal peut être considéré comme un des pionniers pour le site de Toulouse dans l'introduction des technologies de radio fréquences (composants pour les tuners téléviseurs

, processeurs vidéo, commande centralisée des portes de voitures par liaison RF, amplificateurs pour portable...). Diplômé de l'Insa Toulouse, il a complété sa formation à l'Institut d'Administration des Entreprises où il sera sensibilisé aux futurs défis européens avec Louis Leprince Ringuet et Raymond Barre. Portrait.

Quelle a été votre première grande rupture?

A la fin des années 1980, nous

Patrick Timbard.

Le directeur délégué de Total à Toulouse, Patrick Timbard vient d'être nommé directeur de Total gestion international à Genève. Pour l'heure, il garde sa double fonction.



Pierre Courtois.

Le gérant de l'Hôtel des Capitouls, Pierre Courtois vient de rebaptiser son établissement «Hôtel Garonne», conséquence d'un récent arrêt de la Cour d'Appel de Toulouse.



avons introduit un circuit intégré programmable «synthétiseur» pour tuner des téléviseurs. Avancée technologique importante pour l'époque, ce circuit permettait d'effectuer la recherche automatique des canaux de télévision ou du magnétoscope. Cette innovation rencontra un vif succès commercial dans tous les continents et en particulier au Japon. Ce composant, fabriqué dans notre salle blanche à Toulouse, équipa plus de la moitié des téléviseurs dans le monde. La réussite de ce projet s'appuyait aussi sur un partenariat étroit que j'avais su établir avec des principaux constructeurs japonais.

Chez vos collaborateurs, quel défaut vous irrite le plus, et lequel vous intéresse?

Les problèmes que nous avons à résoudre dans notre industrie sont de plus en plus complexes. J'attends donc de mes collaborateurs une grande écoute, une forte capacité d'innovation en dehors des schémas traditionnels mais aussi une grande capacité à partager les idées avec les collègues dans un esprit d'excellence.

Si vous deviez vivre sur

une île déserte, qu'emporteriez-vous?

Le concept d'isolement que nous entend votre question est-il encore imaginable avec toutes les technologies «sans fil» mises sur le marché?

Avec quelques uns des outils de communication, je conçois déjà quelques scénarii pour sortir de la solitude.

Et si ce n'est pas dans une île, dans quel siècle auriez-vous aimé vivre?

Pour avoir parcouru le monde au cours de mes nombreux voyages professionnels mais aussi privés, je n'hésite pas à dire que la civilisation égyptienne me fascine toujours. Dans les temps anciens cette civilisation développa les mathématiques afin de réaliser des projets d'ingénierie sophistiqués, pyramides et temples massifs, mais aussi mesurer le temps, déterminer la hauteur des crues du Nil, compter... et ceci avec des outils relativement primitifs. J'ai aussi une profonde attirance pour l'Asie avec une préférence pour le Japon.

Recueilli par Michel Aguilar

1948. Signe Sagittaire toulousain, cuvée 1948.

1972. Insa puis IAE de Toulouse.

1973. Mariage avec Josiane, un enfant.

1973. Intègre Motorola comme, ingénieur produit;

direction d'opération pour les produits télécoms.

2001. Direction du laboratoire commun avec le CNRS/LAAS (électronique de puissance pour l'automobile). Membre du conseil scientifique de plusieurs écoles d'ingénieurs, à l'initiative de la filière Mécatronique à Versailles, président de conseil de perfectionnement d'IUP à l'UPS...



BRUNO DESAUNETTES, PRÉSIDENT DE L'ADERMIP. Président fondateur de la société Epsilon Ingénierie (Labège), Bruno Desaunettes a été élu à l'unanimité le 21 juin par le conseil d'administration de l'Adermip (Association pour le développement de l'enseignement de l'économie et des recherches en Midi-Pyrénées) pour succéder à Roland Morancho, en partance pour Madrid. Bruno Desaunettes est par ailleurs membre du conseil scientifique de l'INPT, de l'IERSET, du Club des Affiliés du LAAS/CNRS, et du CCRRDT.

La "très bonne qualité" du pôle sud-ouest du CNRS

Antoine Petit, directeur interrégional sud-ouest du CNRS, présente la nouvelle organisation du centre.

INTERVIEW

► Quels sont les nouveaux objectifs du CNRS ?
 ►► La réorganisation du CNRS repose sur la création de cinq directions interrégionales et sur une reconfiguration des départements scientifiques. Les directions interrégionales agiront dans le cadre de la politique nationale du CNRS avec la mission de renforcer sa capacité à participer aux dynamiques régionales en matière de recherche et d'innovation, en coopération avec les établissements universitaires, les autres organismes de recherche, les collectivités locales et les industriels. Ces directions travailleront en lien étroit avec la direction scientifique générale, qui regroupe quatre départements thématiques : mathé-

"Nous travaillons beaucoup avec Airbus et les laboratoires Pierre Fabre mais aussi avec des entreprises comme Alcatel, Alstom, Essilor..." ANTOINE PETIT

matiques, informatique, physique, planète et univers ; chimie ; vivant ; homme et société et deux départements transverses : Environnement et développement durable ; ingénierie.

► Quelle est la priorité ?
 ►► Le CNRS doit être avant tout un établissement de recherche, porteur d'une politique d'établissement affirmée, employeur de personnels de recherche, producteur de connaissances et d'inventions au meilleur niveau mondial. En recherche, la compétition se situe à l'échelle internationale et la recherche doit donc être évaluée à ce niveau. Il faut d'ailleurs



souligner que la recherche dans l'interrégion CNRS sud-ouest, qui comprend l'Aquitaine, le Languedoc-Roussillon, le Limousin et Midi-Pyrénées, est dans l'ensemble de très bonne qualité.

► Quelles relations entretenez-vous avec les établissements de recherche en Midi-Pyrénées ?
 ►► Nous avons de nombreux laboratoires en partenariat avec les établissements universitaires et nos

relations sont dans l'ensemble très bonnes. Mais nous devons renforcer nos coopérations afin d'obtenir des pôles encore plus performants. Nous pouvons pour cela nous appuyer sur des laboratoires de grande qualité comme par exemple - la liste n'est pas exhaustive - en chimie avec le LCC (Laboratoire de chimie de coordination), en économie avec le Gremaq (Groupe de recherche en économie mathématique et quantitative), en sciences de l'univers avec l'OMP

(Observatoire Midi-Pyrénées), en nanotechnologies avec le Laas (Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes) ou encore en santé avec l'IPBS (Institut de pharmacologie et de biologie structurale).

► Quelles sont vos relations avec le monde industriel de la région ?
 ►► Nous avons beaucoup d'interactions avec le milieu industriel. Le CNRS a souvent une image d'acteur spécialisé dans la recherche fondamentale alors que nous avons également une très forte activité de transfert et de valorisation. En France, nous sommes le cinquième dépositaire de brevets, les quatre premiers étant de grands groupes industriels. En Midi-Pyrénées, nous travaillons beaucoup avec Airbus et les laboratoires Pierre Fabre mais aussi avec des entreprises comme Alcatel, Alstom, Essilor...

PROPOS RECUEILLIS PAR FRÉDÉRIC KHAKHAL

MIDI-PYRÉNÉES

Le groupe toulousain a trouvé des partenaires de pointe pour créer Autodiag, un centre spécialisé dans les systèmes de diagnostic de panne de voitures.

Actielec, le Laas-CNRS et l'Irit créent un laboratoire commun

DE NOTRE CORRESPONDANT
À TOULOUSE.

Le groupe d'électronique toulousain Actielec Technologies (1.942 salariés), spécialisé dans les appareils de diagnostic de pannes de voiture, les systèmes embarqués de poids lourds et les stations de télécoms, va constituer un centre commun de recherche sur le diagnostic automobile avec le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS (Laas, 500 personnes) et l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (Irit, 400 personnes). Baptisé Autodiag et créé pour quatre ans renouvelables, l'entité réunira quatorze personnes, dont trois ingénieurs d'Actia, trois chercheurs du Laas, trois de l'Irit et cinq docteurs, avec un budget quadriennal (salaires compris) de 2,9 millions d'euros dont 480.000 euros fournis par l'Europe, 310.000 par l'Etat et autant par la Région.

Les systèmes électroniques embarqués représentent un quart du

coût d'une voiture. « Une Peugeot 407 compte 40 cartes électroniques et une centaine de capteurs, dit Christian Desmoulins, président d'Actielec Technologies. La différence dans le diagnostic se fera sur les technologies logicielles car l'accroissement des fonctions rend les logiciels très complexes. » La firme toulousaine vend ses appareils de diagnostic de panne dans quinze pays à PSA, Fiat, DaimlerChrysler, Renault Trucks, Mitsubishi, Renault et Feu Vert. Le diagnostic et les systèmes embarqués dans les poids lourds forment 78 % de son chiffre d'affaires consolidé, en hausse de 14,7 % en 2004 à 227,7 millions d'euros (dont 51 % à l'international) avec un résultat net de 5,5 millions.

Un des leaders mondiaux

Le groupe a obtenu l'an dernier un contrat de 11 millions de Mitsubishi pour équiper son réseau européen et est entré chez Volvo. Il est devenu en vingt ans l'un des leaders mondiaux du diagnostic auto face à

des géants comme Siemens et Bosch, grâce à d'importants investissements en R&D (35,7 millions en 2004). « Nous n'avons pas les moyens de faire des recherches dans tous les domaines, d'où la création de ce laboratoire commun », dit le responsable. Grâce aux compétences des chercheurs du Laas et de l'Irit, Autodiag modélisera les données de conception des véhicules pour créer des « raisonnements de diagnostic de panne à base de modèles » et utilisera les expériences des garagistes pour établir des « raisonnements à base de cas ». Les données de bon fonctionnement des voitures seront modélisées dans une « reconnaissance de formes ». Le laboratoire mettra en place une terminologie linguistique du diagnostic en vingt-quatre langues et améliorera l'ergonomie des appareils. Il mènera aussi des recherches sur la capacité à embarquer dans les voitures un outil miniature détectant les pannes intermittentes.

LAURENT MARCAILLOU

Midi-Pyrénées/Aéronautique-Spatial

Une "Aerospace Valley" s'installe à Toulouse

Ce centre s'inscrit dans le futur pôle de compétitivité en aéronautique, espace et systèmes embarqués, piloté par Jean-Marc Thomas, le président d'Airbus France.

«Toulouse doit se doter du plus grand campus aérospatial d'Europe», martèle Jean-Marc Thomas, le président d'Airbus France et du CNRT Aéronautique et Espace (Centre national de recherche technologique), et qui porte à bout de bras le dossier de candidature à un pôle de compétitivité Aéronautique, Espace, Systèmes embarqués pour les régions Midi-Pyrénées et Aquitaine. Dans ce dossier, baptisé «Aerospace Valley», s'inscrit en effet la constitution d'un «Aerospace Campus»

Un redéploiement de l'Onera

Concrètement, il s'agit de saisir l'opportunité de terrains d'Air France Industries à Montaudran (au sud-est de Toulouse), libérés depuis la relocalisation de ce site de maintenance aéronautique sur Blagnac, pour engager une nouvelle extension du campus de Rangueil, où sont déjà regroupés le Cnes, l'Onera, le Laas-CNRS, L'Université Paul Sabatier, l'Insa ou encore deux des grandes écoles aéronautiques françaises, Sup'Aéro et l'Enac. De plus ces 40 hectares offrent une liaison naturelle entre le pôle de recherche et de formation de Rangueil et la zone industrielle où est implanté le site d'EADS-Astrium. Le but est d'apporter une plus grande cohérence à ce secteur de Toulouse, pour structurer un parc technologique, qui abritera le plus grand campus universitaire aéronautique d'Europe.

L'un des objectifs affichés est de favoriser l'arrivée sur Toulouse de près de 1 000 nouveaux chercheurs, avec la relocalisation d'équipes de l'Onera, du Centre commun de recherche d'EADS et du CNRS.

UN CAMPUS AÉRONAUTIQUE EUROPÉEN

- > 1 000 nouveaux chercheurs attendus.
- > Création d'une «Maison de l'Aerospace Valley».
- > Relocalisation de l'Ensica (Ecole nationale supérieure d'ingénieurs de constructions aéronautiques).

Concernant l'enseignement supérieur, le projet porte principalement sur un déménagement de l'Ecole nationale supérieure d'ingénieurs de constructions aéronautiques (Ensica), permettant ainsi le regroupement sur un même campus de trois des quatre grandes écoles françaises aéronautiques. «Cette relocalisation de l'Ensica, que n'imposait aucune contrainte particulière, va bien évidemment dans le sens d'une meilleure efficacité et lisibilité de nos trois établissements», précise Serge Darrénougué, directeur de l'Ensica. L'école, qui dispose d'une emprise de 8,7 hectares, dont 40 000 mètres carrés de locaux, à proximité du centre-ville de Toulouse, compte bien profiter de ce déménagement pour renforcer les synergies avec ses partenaires. Ce projet ne devrait connaître sa concrétisation que dans un délai d'une dizaine d'années.

Sans attendre cet horizon, Jean-Marc Thomas invite les milieux universitaires et de formation supérieure de la région à se rapprocher au sein d'un Gres (Groupe de recherche et d'enseignement supérieur) Aéronautique et Espace. L'objectif reste le même: «Il s'agit d'offrir, à l'échelle internationale, une meilleure lisibilité sur l'offre régionale en matière de recherche et de formation supérieure.» Un premier pas a déjà été franchi avec la

décision de créer une Ecole doctorale commune (Sup'Aéro, Ensica, Enac, INPT, Insa, Ecole des Mines Albi-Carmaux et universités toulousaines) «Aéronautique et Espace». Coordonnée par Sup'Aéro, cette Ecole doctorale sera opérationnelle pour la rentrée prochaine.

Des structures de valorisation

L'«Aerospace Campus» devrait également héberger un centre de congrès, le futur Ceas (Centre européen des applications par satellites) et des infrastructures dédiées à la valorisation et à l'accompagnement des PME. La création d'une «Maison de l'Aerospace Valley» devrait regrouper les sièges de différents organismes, dont celui de la Fondation nationale de la recherche aéronautique et spatiale, un observatoire économique, une plate-forme d'intelligence stratégique, le Point de contact national pour les programmes européens, mais également des salles de réunions, des équipements dédiés à la formation professionnelle et un incubateur pour les PMI innovantes.

Ce sont plusieurs centaines de millions d'euros qui seront au final investis sur ce site de Montaudran, où les premiers chantiers seront engagés dès 2006. ●

DE NOTRE CORRESPONDANTE
MARINA ANGEL

Les matinées de l'IERSET

Initiées par l'IERSET en novembre dernier, ces rencontres ont lieu une fois par mois.

Animées par des experts, elles réunissent sur un sujet technologique un public d'industriels et de chercheurs. C'est ainsi que le sujet «CMMI» a été traité par MM Nardèze de la Sté Qualium et Chauvière de Motorola. JL Maté (Siemens) et JP Domergue (Airbus) sont intervenus sur «l'évolution technologique et la stratégie industrielle des systèmes embarqués dans l'aéronautique et l'automobile». Plus récemment, F. Pilarski (Airbus) et A. Rossignol (Astrium EADS) ont animé le séminaire sur «la stratégie de validation des systèmes embarqués». En juin a été traitée au LAAS/CNRS la «CEM (Compatibilité Electro-Magnétique) des systèmes embarqués», à savoir d'une part la limitation des émissions électromagnétiques générées par ces systèmes et d'autre part leur aptitude à résister à des champs électromagnétiques extérieurs, en passant par leur capacité à ne pas se perturber eux-mêmes.

Le 7 juillet prochain sera abordé la démarche de sûreté de fonctionnement des systèmes dans les PME. ■

Contact : martine.blaimont@ierset.asso.fr

PHOTONIQUES

PÔLE ORA : NOUVEAU CONSEIL SCIENTIFIQUE

Le 12 avril dernier a eu lieu l'assemblée générale du pôle optique Rhône-Alpes, créé voici un an par l'élargissement à



l'ensemble de la région des activités du pôle optique et vision de Saint-Étienne. À cette occasion, outre le nouveau logo, les membres présents ont pu découvrir le nouveau conseil scientifique présidé par Arnold Migus, directeur de l'Institut d'optique. Composé d'experts, ce conseil, qui se réunit une à deux fois par an, est chargé d'évaluer la politique scientifique de l'association et de valider les thématiques proposées. Il se compose de : Alain Barthélemy (IRCOM, Limoges), Pierre Chavel (Laboratoire Charles Fabry, Orsay), Michel de Labacherie (Institut Femto-ST, Besançon), André Ducasse (Alpha, Bordeaux), Jean-Pierre Hamaide (Alcatel Research & Innovation, Marcoussis), Pierre Jacquot (EPFL, Lausanne), Michel Lequime (Institut Fresnel, Marseille), Christian Lermينياux (UTT, Troyes), Arnold Migus (Institut d'Optique, Orsay), Antonio Munoz-Yague (LAAS, Toulouse), Jean-Louis Oudar (Laboratoire de photonique et de nanostructures, Marcoussis) et Jean-Paul Pocholle (Thales TRT, Orsay).

Au cours de l'assemblée générale a eu lieu l'inauguration d'un ellipsomètre spectroscopique au sein du laboratoire DIOM (dispositifs et instrumentation en optoélectronique et micro-ondes). Cet instrument, destiné à l'analyse non destructive des surfaces et à la mesure très précise de leurs paramètres optiques, intéresse particulièrement le pôle ORA aussi bien pour les laboratoires de recherche des universités régionales que pour ses applications industrielles.

Contact :

Gérard CORBASSON

Tél. : 33 (0)4 77 91 57 36

contact@poleoptiquevision.org

18

Industrie

RENE CHELLE, FONDATEUR AB7: «CREER EST UNE DES MEILLEURES VALEURS DANS L'HUMANITE»

De son laboratoire installé dans le sous-sol de sa villa sont sortis les premiers produits bactériens directement vendus au grand public. C'était en 1971. Aujourd'hui la PMI de René Chelle, AB7 Industries, compte une cinquantaine de salariés et poursuit son rythme de croissance. Parcours de l'un des tous premiers ingénieurs cadres créateurs d'entreprises.

Dans l'histoire de l'ONIA, il a été le premier jeune ingénieur en génie chimique à démissionner pour créer son entreprise. En 1971, fort d'une expérience de 5 ans acquise au poste Recherche et Développement, et conforté par son diplôme de gestion d'entreprise, René Chelle libère ses passions pour la technologie. Il part à l'aveuglette, "sans projet précis et sans préparation", à une époque où les encouragements à la création n'en étaient qu'à leurs balbutiements. C'est tout naturellement qu'il se rapproche de son ancienne école et des laboratoires qui gravitaient autour. Des laboratoires intéressés par le transfert... plus particulièrement dans le créneau des biotechnologies choisi par le jeune entrepreneur. Cette collaboration lui permet de faire émerger ses idées et lui apporte les connaissances nécessaires au lancement des projets industriels et commerciaux. "C'est ainsi que j'ai commencé à créer des produits biologiques et du matériel utilisé en biotechnologie. Ce n'était pas ma formation de base, mais je savais que le génie biologique était une discipline émergente de l'époque".

Première implantation nationale

Le projet se précise. Quant à la préparation, elle se fait par petites étapes. D'abord dans le sous-sol de sa



René CHELLE, Président de AB7

villa où René Chelle installe son bureau et son premier laboratoire. "L'objectif était d'atteindre le plus tôt possible une activité économique rentable. J'avais amorcé des collaborations avec les laboratoires publics (il ne tarit pas d'éloge sur le LAAS avec lequel il franchira de nouveaux paliers) ouvrant des perspectives de créer des produits faciles à fabriquer et pouvant trouver immédiatement un marché". De sa villa sortira la fabrication du premier produit bactérien (le BIO 7) pour ensemençer et améliorer le fonctionnement des appareils d'épuration de maisons individuelles. L'innovation passionne les drogueries (il en existait encore 10.000 dans les années 70) et des commerciaux multicalques qui confirme, dès la première année, l'implantation nationale du BIO 7. René Chelle recrute son premier salarié, un ingénieur chercheur de l'INSA. Le chiffre d'affaire est au rendez-vous... "j'étais rentré ainsi dans le système que j'avais découvert : l'autofinancement de la Recherche et du Développement dans une PMI".

Innovations marketing et commerciales

Car il s'agit bien, aujourd'hui, d'une PMI. Avec ses 1.000 m2, la première

usine construite en 1973 repousse le laboratoire de la villa au rang des agréables souvenirs. AB7 est une enseigne à part entière, une sorte de "start up" avant la vogue. L'innovation (le poste R&D représente 25% de la masse salariale) reste le credo de René Chelle. "J'ai lancé ma PMI sur d'autres produits innovants utilisant toujours des technologies avancées et répondant aux besoins des marchés". Les aides diverses (ANVAR, etc...) palliant les durées de développement et de mises au point industrielles, AB7 creuse son lit dans les secteurs de la biochimie, du génie biotechnologique, de la mécanique, de l'électronique et de l'informatique industrielles, de l'aérologie et des techniques du froid.

Avec philosophie...

Sans renoncer aux clefs de ses premiers succès, à partir de 1987 René Chelle s'orientera vers de nouvelles lignes de produits nécessitant de la R&D à court terme et répondant à des marchés plus immédiats. Il innove dans le marketing et le commercial, implante pour la première fois en France une gamme de produits pour piscines dans la grande distribution, s'incruste dans les produits pour animaux de compagnie et l'aquariophilie... Jusqu'à 1996, AB7 affiche une croissance annuelle de 35% et porte son chiffre d'affaire à 240 millions des francs d'alors. Un chiffre qui a doublé depuis 1999. Aujourd'hui, une cinquantaine de salariés regarde le passé du créateur d'AB7 avec satisfaction. Lui, il voit son parcours avec philosophie : "L'entrepreneur ce n'est pas forcément celui qui est riche, mais celui qui a des idées et la mène à bien... celui qui vit ses rêves jusqu'au bout. Il est plus important de créer des richesses que d'accumuler une fortune".

Etienne Ducos

Prologue

Après Renault, Kineo Cam signe avec Ford

 La division service du groupe Ford vient de retenir la solution de recherche automatique de trajectoire développée par Kineo Cam pour simuler les opérations de maintenance, le plus en amont possible, dans la conception d'un véhicule. Le déploiement du logiciel a commencé au sein du département « Service Engineering Opération » du constructeur automobile au Royaume-Uni et en Allemagne, ainsi que chez Land Rover et Jaguar. Ce contrat intervient dans la foulée d'un premier marché industriel obtenu l'an dernier auprès du constructeur français Renault. Spin-Off du Laas-CNRS, Kineo Cam, créée en fin d'année 2000, emploie à l'heure actuelle 9 salariés.

05 61 00 90 60

contact@kineocam.com

www.kineocam.com

LES VARIATIONS MARQUANTES DE LA SEMAINE

ACTIELEC TECHNOLOGIES

L'équipementier électronique atteint son plus bas niveau depuis janvier dernier sans raison particulière. Il va constituer un centre de recherche sur le diagnostic automobile avec le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS et l'Institut de recherche en informatique de Toulouse.

BILAN DES CHAIRES

PIERRE DE FERMAT

L'heure du retour a sonné pour les 4 lauréats des premières chaires d'excellence Pierre de Fermat. Andrew Postlewaite, de l'Université de Pennsylvanie, Jean-Jacques Quisquater, de l'Université catholique de Louvain, Allen J. Scott, de l'Université de Californie et Mark R. Weisner, de la Rice University, accueillis respectivement au sein de l'IDEI, du Laas, du Gresoc et du Laboratoire de génie chimique à l'UPS, ont pu poursuivre leurs travaux pendant près d'un an à Toulouse grâce au financement accordé par le Conseil régional. Durant leurs séjours, ces chercheurs de très haut niveau ont également mis en place des échanges entre leur établissement d'origine et celui d'accueil, favorisant ainsi les collaborations internationales entre Toulouse et les universités étrangères. Pour la période 2005-2006, le Conseil régional financera 35 mois de séjour sur son territoire pour 5 nouveaux lauréats, soit un investissement de 400 000 euros au titre de son action en matière de recherche.

Universités. Martin Malvy annonce 5 nouvelles chaires de recherche Pierre-de-Fermat pour l'an prochain.

Région: 400 000 euros pour la coopération internationale

Réception amicale, hier soir à l'hôtel de région où le président Martin Malvy, accompagné du professeur Guy Oustrisson, ancien président de l'académie des sciences et président du jury des chaires Pierre de Fermat, recevait les quatre premiers lauréats de ces chaires d'excellence mises en place et financées par l'assemblée régionale. Il y avait là Andrew Postlewaite, de l'Université de Pennsylvanie (États-Unis), qui a été accueilli par l'Institut d'économie industrielle (Université de sciences sociales); Jean-Jacques Quisquater, de l'université catholique de Louvain (Belgique), accueilli sur le campus de Rangueil par le LAAS, l'université Paul-Sabatier, l'Inpt, Insa, et le Cnrs; Allen J. Scott, de l'université de Californie et de Los Angeles (États-Unis), accueilli par le centre de recherche urbaines et sociologiques (université du Mirail), et Mark R. Wiesner, de la Rice University



Les lauréats reçus à l'hôtel de région. Photo DDM, F. Charmeux.

(États-Unis), accueilli par le laboratoire de génie chimique (Lgc), sous la tutelle de Paul Sabatier, du Cnrs, et de l'Inpt. « Expérience réussie à la satisfaction générale », ont convenu les « invités » et ces quatre universitaires de très haut niveau et de renommée internationale. Durant leur séjour, ces chercheurs ont notamment communiqué sur leurs travaux et mis en place des échanges de chercheurs entre leur éta-

blissement d'origine et l'établissement d'accueil favorisant ainsi des collaborations internationales entre Toulouse et des universités ou centres de recherche étrangers. Pour la période 2005-2006, la Région a décidé de financer 35 mois de séjour sur son territoire pour cinq nouveaux lauréats, ce qui représente un investissement de 400 000 euros au titre de son action en matière de recherche. **J.-J. R.**

Midi-Pyrénées/Électronique

Tarbes s'affirme dans l'électronique de puissance

Alstom Transport est parvenu à séduire 13 laboratoires de recherche de toute la France et des industriels de l'aéronautique pour créer sur son site de Tarbes un nouveau laboratoire commun autour des problématiques de l'électronique de puissance.

“Le développement de l'avion à commandes toutes électriques passera par Tarbes et par le nouveau laboratoire Pearl 2», s'enthousiasme Alain Jullien, directeur du développement et des relations industrielles chez Alstom Transport et qui porte à bout de bras ce projet de laboratoire commun sur Tarbes.

Un premier laboratoire Pearl (Power Electronics Associated Research Laboratory) a été créé dès 2001 pour 3 ans, pour valider les technologies nécessaires à la réalisation de nouveaux convertisseurs de puissance dédiés à des applications ferroviaires. Implanté sur le site d'Alstom Transport à Séméac, dans l'agglomération de Tarbes, Pearl associait déjà cinq laboratoires scientifiques de Midi-Pyrénées, du CNRS, de l'INPT (Institut national polytechnique de Toulouse), de l'Université Paul-Sabatier et de l'Enit (Ecole nationale d'ingénieurs

13 LABORATOIRES FRANÇAIS IMPLIQUÉS

- > LEEI (Enseeiht-INPT/CNRS) à Toulouse.
- > LAAS-CNRS à Toulouse.
- > LGET (CNRS/UPS) à Toulouse.
- > LGP (Enit) à Tarbes.
- > LESIA (IUT de Tarbes).
- > Cirimat (Ensiacét-INP/UPS) à Toulouse.
- > LEG (ENSIEG/CNRS) à Grenoble.
- > LET (ENSMA/CNRS) à Poitiers.
- > LTN (INRETS) à Arcueil.
- > Cegely (Insa/CNRS/UCB) à Lyon.
- > Satie (ENS/CNRS/CNAM) à Cachan.
- > LIST (CEA) à Saclay.
- > LPCC (CNRS/Université de Pau) à Pau.

de Tarbes) et deux PMI régionales, Epsilon, spécialisée dans la fiabilité des composants électroniques et Boostec, qui intervient dans les cé-

ramiques techniques.

En quelques années, Pearl a acquis une notoriété nationale et internationale. Ses travaux de recherche ont porté sur l'amélioration des échanges thermiques, sur une simplification de la connectique et sur le développement de nouveaux outils de conception, de modélisation et de simulation. Une dizaine de brevets ont été déposés et les premiers produits entrent en phase

donner naissance à un pôle de dimension européenne qui s'inscrit aujourd'hui directement dans la démarche du pôle régional de compétitivité «Aéronautique, Espace, Systèmes Embarqués».

Des retombées industrielles attendues pour 2008

Il s'agit de mutualiser au maximum les ressources humaines et les moyens de recherche. Pearl 2 mobilise un budget de 14 millions d'euros sur 3 ans, cofinancé à 50% par l'Europe, l'Etat, la Région Midi-Pyrénées, le département des Hautes-Pyrénées et le Grand Tarbes et à 50% par les laboratoires de recherche et les industriels concernés, pour structurer un laboratoire d'une quarantaine de chercheurs. Côté équipements, Pearl 2 va se doter d'un banc de tests de contraintes combinées unique en France permettant de coupler contraintes aéronautiques externes (températures, humidité, faible pression, vibration) et cycles de puissance.

Des financements complémentaires sont encore attendus pour 5 à 6 millions d'euros supplémentaires. Déjà, d'autres partenaires frappent à la porte, dont le japonais Mitsubishi Semiconductor.

L'enjeu pour le bassin de Tarbes est considérable. Outre la concentration de matière grise, ce sont de nouvelles perspectives industrielles qui se profilent à l'horizon. «L'un de nos objectifs est de favoriser la création dans un délai de 3 à 5 ans d'une structure industrielle sur le bassin de Tarbes pour exploiter les résultats issus de Pearl 2» insiste Alain Jullien. ● DE NOTRE CORRESPONDANTE

MARINA ANGEL



SALLE BLANCHE. Un premier laboratoire Pearl a été créé dès 2001 pour 3 ans, pour valider les technologies nécessaires à la réalisation de nouveaux convertisseurs de puissance dédiés à des applications ferroviaires.

d'industrialisation, dont un nouveau variateur de vitesse, dédié à la future génération de trains à grande vitesse et qui sera embarqué en 2006 sur une automotrice de présérie.

Avec Pearl 2, Alstom Transport compte poursuivre ces travaux. Dans sa ligne de mire: le développement d'une nouvelle génération de convertisseurs pour des puissances cinq fois supérieures à celles qui existent actuellement. Au-delà de ces perspectives, Pearl 2 intéresse le secteur de l'aéronautique. Pour répondre aux exigences d'Airbus, Hispano-Suiza et Thales Avionics Equipment Systems ont compris l'intérêt de s'associer au laboratoire tarbais pour croiser leurs compétences en électronique de puissance.

Autour des 5 laboratoires d'origine, 8 autres laboratoires français ont également répondu présent pour

SCIENCES

Des milliards de dollars pour les nanotechs

Les applications des nanotechnologies se multiplient. Les Etats-Unis investissent massivement dans la recherche publique et privée.

Où s'arrêteront les nanotechnologies ? Toutes les semaines, un nouveau rapport et de nouvelles applications renforcent une discipline qui intrigue les scientifiques et fascine les investisseurs. Les programmes lancés par les Etats atteignent désormais des montants considérables. C'est aux Etats-Unis que l'effort est le plus visible. Les Américains possèdent un plan national – National Nanotechnology Initiative (NNI) – dont le budget n'a cessé de progresser depuis son lancement en fanfare par Bill Clinton en 2001. En France, les nanotechnologies sont un des quatre secteurs prioritaires retenus par l'Agence nationale de la recherche.

Cette année, le budget de la NNI dépassera le milliard de dollars, dont environ 65 % ira au financement de la recherche académique. Le ministère américain de l'Energie termine la mise en place de cinq centres spécialisés (Nanoscale Science Research Centers) disposant des moyens nécessaires à la fabrication de ces composants ultraminiaturisés. Le richissime réseau des instituts nationaux de la santé (NIH) est lui aussi devenu un acteur majeur dans ce domaine.

Plusieurs programmes de recherche visent les applications médicales des « nanobiotechnologies ». Il s'agit notamment de développer des vecteurs « intelligents » capables de transporter et de guider des médicaments vers des cellules malades pour les détruire. Ces projets parfois proches de la science-fiction semblent très lointains en terme d'application.

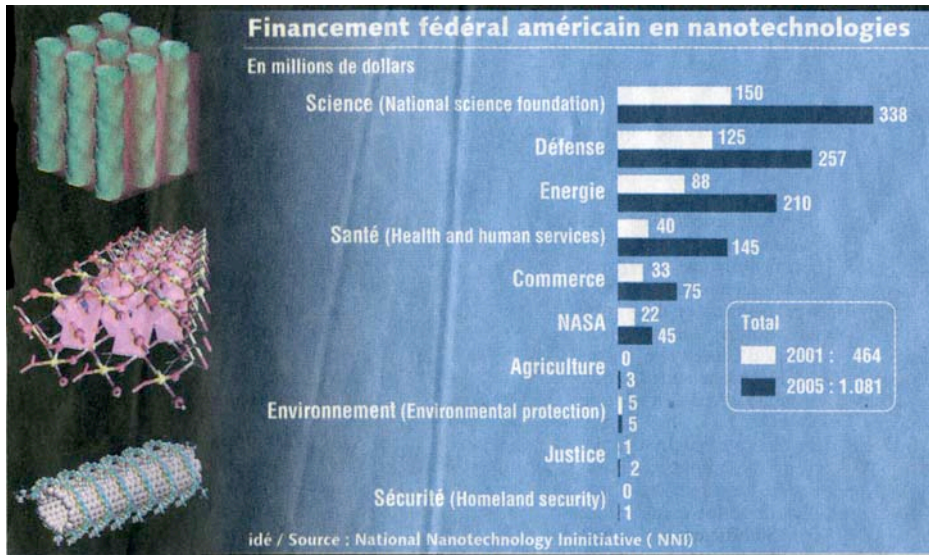
L'effort public de l'Etat fédéral atteint cette année 1.081 milliard de dollars. A ce montant s'ajoutent les investissements des entreprises, probablement du même ordre de grandeur et les financements locaux ou régio-

naux. Toutes sources confondues, on estime que les Etats-Unis injectent actuellement plus de 2 milliards de dollars par an dans la R&D en nanotechnologies. Les recherches sont coordonnées au plus haut niveau fédéral. L'évaluation des travaux de la NNI est confiée à un organisme qui relève directement de la Maison-Blanche (President's Council of Advisors on Science and Technology). Ce PCAST est supervisé par le conseiller scientifique du président, John Marburger, qui est en fait le véritable ministre de la Recherche à Washington.

2.500 projets soutenus

Dans un récent rapport (*), la mission scientifique du consulat de France à Houston estime que les Etats-Unis sont le pays qui investit le plus dans la recherche-développement en matière de nanosciences et de nanotechnologies, devant le Japon et l'Europe. Selon cette source, l'action américaine est particulièrement bien organisée « au niveau de la coordination, de la défense des programmes et de l'attribution des moyens ».

Plus de 2.500 projets de recherche dans plus de 500 laboratoires ont été soutenus l'an passé. Le pays a mis en place un réseau de 13 centres de recherche d'excellence abrités dans des universités très cotées. Ces actions s'inscrivent dans un projet économique d'envergure. Certains analystes américains estiment qu'en 2015 plus de 2 millions de personnes travailleront dans les nanotechnologies dans



Les programmes lancés par les Etats-Unis atteignent des montants considérables qui n'ont cessé de progresser depuis le lancement en fanfare par Bill Clinton, en 2001, du plan national dédié aux nanotechnologies. Il dispose, pour 2005, d'une enveloppe de 1 milliard de dollars dont bénéficient largement les recherches dans le domaine de la santé

le monde. Parallèlement, des formations spécialisées dans cette discipline vont être développées (trois universités américaines proposent déjà un doctorat en nanosciences).

Un récent rapport publié par le Baker Institute (lire ci-dessous) confirme ce potentiel. Les nanomatériaux pourraient jouer un rôle décisif dans nombre de secteurs et devenir un eldorado industriel au moins égal à celui de la microélectronique.

Grâce à ces super-matériaux, le coût des piles à combustible pourrait être divisé par cent, et on pourrait construire des avions, des automobiles et des fusées considérablement plus légers. Comme toujours, il existe une part d'optimisme délirant dans ces prévisions. Mais la science américaine, réputée dispendieuse, fonctionne avec ces effets de mode et ces actions spectaculaires qui ont l'avantage d'ouvrir en grand le robinet à dollars.

L'électronique du futur

Les derniers développements présentés par les industriels confirment que le champ d'application des nanotechs gagne de nouveaux territoires. Le groupe Motorola a présenté récemment un prototype d'écran plat faisant appel à des nanotubes de carbone. Cette technologie, baptisée « NED » (« nano emissive display »), comprend des nano-

tubes émettant des électrons quand il sont soumis à un champ électrique. Ces électrons excitent à leur tour des particules de phosphore émettant des photons visibles (comme dans un tube cathodique classique). L'électronicien américain estime que des dalles de grande taille (plus de 40 pouces) pourraient être produites selon cette technologie sur laquelle travaille également le coréen Samsung.

Ces mêmes nanotubes de carbone sont au centre d'un développement mené par IBM dans le domaine de la microélectronique. Il s'agit de travaux très expérimentaux visant à améliorer la performance des composants optoélectroniques et des circuits intégrés du futur. Les nanotubes semi-conducteurs possèdent des avantages importants sur les circuits actuels (au silicium) et permettraient notamment d'atteindre des fréquences très élevées (au-delà du térahertz). Les chercheurs d'IBM ont à leur actif de nombreuses publications et brevets dans ce domaine. Une tendance qui semble confirmer que cette technique est prometteuse, à moins que ce ne soit un leurre pour détourner l'attention des concurrents.

ALAIN PEREZ

(*) « La Politique de R&D en nanotechnologies aux Etats-Unis », de Roland Hérino.

Les nanocomposants révolutionnent l'énergie

Des céramiques ultrarésistantes, des membranes pour piles à combustible très performantes, des catalyseurs pour produire économiquement de l'hydrogène. Les Américains misent sur ces applications des nanotechnologies pour révolutionner le monde de l'énergie, en réduisant considérablement le coût de production de certaines filières actuellement non compétitives face aux énergies fossiles. La présence du ministère américain de l'Énergie dans les programmes de recherche lancés outre-Atlantique

semble confirmer ce potentiel. Dans un récent rapport (*), le Baker Institute liste une série de pistes de travail pour les quinze prochaines années. Parmi les domaines privilégiés figurent les capteurs photovoltaïques à haut rendement, la production d'hydrogène par photoconversion, des matériaux ultralégers destinés à l'industrie des transports, des isolants thermiques ou de nouveaux matériaux photoémetteurs pour l'éclairage.

(*) « *Energy and Nanotechnology, Strategy for the Future* ».

Politiques publiques

>> Nouvelle plate-forme du LAAS : un signal fort pour le développement des nanotechnologies à Toulouse

Le 11 Juillet 2005 marque une étape importante du développement du Laboratoire d'Architecture et d'Analyse des Systèmes (LAAS). C'est du moins le jugement posé par nombre de décideurs de la recherche toulousaine sur l'inauguration du bâtiment Jean Lagasse (fondateur du LAAS). Cette plate-forme de 1500 m² de salles blanches sera dédiée à la recherche fondamentale et appliquée dans le domaine des nanotechnologies. Aujourd'hui, c'est une première tranche de 700 m² qui est lancée, la deuxième tranche, de 800 m², le sera à l'automne 2006. Le budget total du bâtiment atteint, dans son ensemble 17,7 millions d'euros. Le Conseil Régional Midi-Pyrénées apporte 2 millions d'euros dans le cadre du plan Etat-Région, l'Etat, 3,8 millions d'euros, dans le cadre du programme Recherche Technologies de Base (RTB), le Club des Affiliés (regroupant industriels et PME toulousaines), 650 000 euros et le CNRS, 1 millions d'euros.

Les Etats-Unis investissent déjà très massivement dans les nanotechnologies. La somme des dépenses R&D publiques et privées y avoisineraient les 2 milliards de dollars cette année. Et Malik Ghallab, directeur du LAAS, inscrit ce lancement dans une forte dynamique internationale. *« Les défis scientifiques et les enjeux socio-économiques sont considérables. Ils couvrent l'ensemble des systèmes embarqués, en premier lieu pour nous dans l'aéronautique, l'espace et les transports. Ils couvrent également un vaste domaine qui va de la chimie au vivant, via les biotechnologies et les technologies médicales. La plate-forme MINAS [du nom du pôle Micro et NANosystèmeS du LAAS, et son équipe de 70 chercheurs, NDLR] jouera un rôle dans nos deux pôles de compétitivité régionaux. »*

Le programme RTB en toile de fond

Le LAAS n'est pas le seul laboratoire à oeuvrer dans le domaine des nanotechnologies. Le programme d'Etat "Recherche Technologies de Base" (RTB) a défini les contours d'une politique nationale. Alain Costes, ancien directeur du LAAS, en fut notamment à l'initiative en 2001, alors directeur de la Technologie du ministère de la Recherche. Il rappelle le chemin parcouru : « Après avoir créé un groupe de réflexion au milieu de l'année 2001, Claudie Haigneré, ministre chargée de la Recherche et des nouvelles technologies, annonçait, au mois d'Octobre 2002, la mise en place du réseau de « grandes centrales » bénéficiant des fortes capacités de recherche associant le CEA, le CNRS et les universités avec un effort financier estimé à 100 Meuros sur trois ans. En décembre 2004, François d'Aubert, ministre délégué à la recherche, confirmait la priorité nationale de la France dans le domaine en lançant un programme ambitieux sur les nanotechnologies et les nanosciences dont les « grandes centrales » constituent le coeur. Aujourd'hui cinq sites sont confirmés et financés :

Besançon, Grenoble (CEA et unités mixtes CNRSINPG- UJF), Lille (IEMN), Toulouse (LAAS), Paris-Sud (IEF et LPN) qui représentent un effectif supérieur à un millier de personnes. »

Outre la vocation académique du LAAS, qui participe activement à des projets nationaux et européens, plusieurs partenariats industriels sont à souligner. Le pôle MINAS s'est associé à Motorola pour créer le Laboratoire commun LCIP, à Alstom pour le Laboratoire commun PEARL, ainsi que des collaborations avec STMicroelectronics, Alcatel-Opto+ et Alcatel Space. « *La nouvelle centrale de technologie d'une superficie de 700 m², dédiée à la réalisation de microsystemes issus de la recherche propre du laboratoire, sera ouverte au secteur socio-professionnel au travers de partenariats LAAS-CNRS-INDUSTRIE* », souligne Jean-Claude Laprie, prédécesseur de Malik Ghallab.

Le LAAS n'est pas le seul acteur des nanotechnologies à Toulouse, même si un pôle n'est pas encore réellement constitué, comme à Grenoble (pôle Minatech). Plusieurs autres laboratoires consacrent une partie de l'activité à cette science : le CEMES, La Laboratoire de Chimie de Coordination, le CIRIMAT, le centre de Physique des Plasmas, l'Ecole Nationale de Chimie, oeuvrent chacun dans leur partie. Deux créations de start-up sont également à rappeler : Nanotimes et Nanobiotix, qui ont grandi dans le giron de l'incubateur Midi-Pyrénées.

Rappelons enfin que la fondation Innabiosanté, qui devrait être abondée de 40 millions d'euros par l'Etat pour moitié et par plusieurs grands groupes industriels, est en cours de constitution. Conduite par Alain Costes, elle devrait également contribuer au mouvement des pôles de compétitivité, de manière transverse, en finançant des projets de recherche liés aux nanotechnologies.

Frédéric Dessort , MID e-NEWS
f.dessort@meleenumerique.com

Recherche. Inauguration du bâtiment Jean-Lagasse

La plate forme technologique du LAAS fait peau neuve

«Un évènement majeur pour l'établissement comme pour ses partenaires». C'est en ces termes que Malik Ghallab, directeur général du LAAS, unité propre de recherche du CNRS, a salué l'inauguration du bâtiment Jean Lagasse. La nouvelle salle blanche de 700 m² garantit des conditions de travail optimales dans le domaine de la microélectronique avec son très faible niveau de poussière. Selon Malik Ghallab, il s'agit désormais de «transformer ce premier essai en

brillants succès». Les domaines d'application étonnent par leur diversité : transports, santé, environnement et autres enjeux sociétaux. Une deuxième tranche de travaux s'achèvera d'ici la fin 2006.



La nouvelle salle blanche. Photo DM

Sciences. La ville Rose vient d'accueillir la 1^{ère} école d'été sur ce thème. A sa tête, le Toulousain Christophe Vieu, une référence mondiale.

Toulouse au cœur des nanotechnologies



Christophe Thibault, doctorant et Childeric Severac, post-doc, en plein travaux pratiques avec Chiara, Greg et Anna. En médaillon, Christophe Vieu, l'organisateur de l'école d'été. Photo DDM, Thierry Bordas.

Les nanotechnologies sont l'avenir de l'homme, Christophe Vieu en est persuadé. L'individu est aussi intéressant que le sujet sur lequel il travaille. Ce

Toulousain, enseignant à l'Insa, est l'un des spécialistes mondial de cette science plutôt confidentielle pour le grand public. Car les chercheurs et responsables du monde entier, eux, ont décidé de passer la vitesse supérieure en la matière.

Ce qui se traduit, par exemple, avec la première école d'été des nanotechnologies, organisée au Laas (laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes) de Toulouse par Christophe Vieu. « C'est un lieu unique, où les élèves ne font pas que de la théorie, mais également de la pratique ».

Parmi les 24 jeunes qui suivent les cours de cette école

d'été, on trouve Chiara l'Italienne, Greg l'Irlandais ou encore Anna la Suédoise. Tous viennent de pays européens partenaires du programme NAPA. « L'Europe a décidé de former 350 000 jeunes aux nanotechnologies d'ici 2010. On en est encore loin, mais il ne faut pas loupier le coche. En comparaison, la Chine a annoncé 1 million de jeunes chercheurs formés sur la même période ».

DES APPLICATIONS MULTIPLES

Ce postulat posé, Christophe Vieu se lance dans un plaidoyer. « Le monde a besoin des structures nanotechnologiques » affirme le cher-

cheur toulousain. « Notre thème de recherche, c'est de rendre les nanotechnologies accessibles par des moyens de fabrication simples et peu coûteux ». En clair, rendre possible sa fabrication à grande échelle.

« L'Europe a décidé de former 350 000 jeunes aux nanotechnologies d'ici 2010. La Chine, un million ».

Evidemment, les domaines d'applications sont extrêmement variés. On pense rapidement à l'automobile, ou l'aéronautique. Peut-être un peu moins aux sciences du vi-

vant. C'est pourtant le cheval de bataille de Christophe Vieu. « Maîtriser cette miniaturisation nous permettra de trouver de nouveaux médicaments plus vite et moins chers, et de faire des diagnostics de maladie bien plus précocement. Vous vous rendez compte de l'enjeu ? »

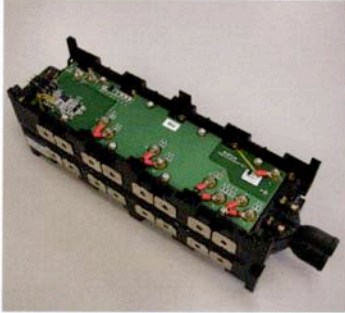
Pour l'instant, l'Europe est à la pointe, devant les États-Unis et le Japon. Mais la bataille des brevets n'est pas encore gagnée. Le Laas est parmi les 10 laboratoires de recherche majeurs à l'échelon européen, et les 50 à l'échelon mondial. « Mais si on est à la pointe mondiale, c'est grâce à l'Europe qui nous a permis de nous fédérer ». Seul, le labo toulousain aurait bien du mal.

L'école d'été des nanotechnologies est appelée à perdurer. À Toulouse bien sûr, les années prochaines, mais ailleurs également, puisque d'autres projets du même type devraient voir le jour chez nos voisins et partenaires européens.

Olivier Auradou

Nano quézaco ?

Un nanomètre correspond à un milliardième de mètres. Pour être un peu plus visuel, l'épaisseur d'un cheveu correspond à 100 microns, soit 1000 fois plus gros que la taille des objets sur lesquels travaillent les chercheurs du Laas (environ 100 nanos). Il y a quelque chose d'ultime dans les nanotechnologies : la matière est manipulée à son niveau le plus élémentaire, l'atome. Les nanotechnologies sont une étape logique, inévitabile du progrès humain, touchant des disciplines telles les matériaux, l'électronique, les énergies, la Santé...



65

Hautes-
Pyrénées**PEARL 2**

le nouveau laboratoire commun de recherche en électronique de puissance (Power Electronic Associated Research) vient d'être officiellement créé, à Séméac. Il devrait mobiliser globalement 18 M€ sur trois ans, avec le soutien

de l'État et de la Région Midi-Pyrénées.

Dans la foulée d'une première initiative qui a fait la démonstration de sa capacité à développer et à modéliser de nouvelles technologies pour le ferroviaire, les fondateurs de Pearl 1 - Alstom, l'Enit, l'IUT de Génie Électrique de Tarbes, le LEEI (Enseeiht-INP/CNRS), le LGE (UPS/CNRS) et le LAAS-CNRS - ont décidé de renouveler le partenariat pour une nouvelle période de trois ans, en ouvrant la porte à de nouveaux laboratoires de recherche (ils sont 14 laboratoires publics à avoir répondu présent) et à de nouveaux industriels, en élargissant son champ d'application au secteur de l'aéronautique, en vue de contribuer au développement des futures générations d'avions. Sous l'égide d'Airbus, les équipementiers Hispano-Suiza et Thales Electrical Avionics Systems sont ainsi impliqués dans Pearl 2, qui s'inscrit aujourd'hui dans le pôle de compétitivité "Aéronautique, Espace et Systèmes embarqués".

Contact : Alain Jullien, Alstom - Tél. : 05 62 53 41 21

Recherche. La nouvelle plate-forme du LAAS jouera un rôle dans les deux pôles de compétitivité labellisés en Midi-Pyrénées.

LAAS : un signal fort pour les nanotechnologies à Toulouse

Le 11 juillet a marqué une étape importante pour le développement du Laboratoire d'Architecture et d'Analyse des Systèmes (LAAS) de Toulouse. C'est du moins l'avis de nombre de décideurs de la recherche toulousaine à propos de l'inauguration, la semaine dernière, du bâtiment Jean Lagasse. Cette plate-forme de 1500 m² de salles blanches est dédiée à la recherche fondamentale et appliquée dans le domaine des nanotechnologies. La première tranche de 700 m² du bâtiment lancée, la deuxième tranche, de 800 m², le sera à l'automne 2006.

Malik Ghallab, directeur du LAAS, inscrit ce lancement dans une forte dynamique internationale. « Les défis scientifiques et les enjeux socio-économiques sont considérables. Ils couvrent l'ensemble des systèmes embarqués, en premier lieu pour nous dans l'aéronautique, l'espace et les transports. Ils couvrent également un vaste domaine qui va de la chimie au vivant, via les biotechnologies et les



technologies médicales. La plate-forme MINAS [du nom du pôle Micro et NANosystèmes du LAAS, et son équipe de 70 chercheurs, NDLR] jouera un rôle dans nos deux pôles de compétitivité régionaux. »

PARTENARIATS INDUSTRIELS

Outre la vocation académique du LAAS, qui participe activement à des projets nationaux et européens, plusieurs partenariats industriels sont à souligner. Le pôle

MINAS s'est associé à Motorola pour créer le Laboratoire commun LCIP, à Alstom pour le Laboratoire commun PEARL, ainsi que des collaborations avec STMicroelectronics, Alcatel-Opto+ et Alcatel Space.

« La nouvelle centrale de technologie d'une superficie de 700 m², dédiée à la réalisation de microsystèmes issus de la recherche propre du laboratoire, sera ouverte au secteur socio-professionnel au travers de partenariats LAAS-CNRS-INDUSTRIE », souligne Jean-Claude Laprie, prédécesseur de Malik Ghallab.

Pour la mise en place de la nouvelle plate-forme du LAAS, le Conseil Régional a apporté 2 millions d'euros dans le cadre du plan Etat-Région, l'Etat, 3,8 millions d'euros, dans le cadre du programme Recherche Technologies de Base (RTB), le Club des Affiliés (regroupant industriels et PME toulousaines), 650 000 €, et le CNRS, un million d'euros.

FRÉDÉRIC DESSORT
MIDENEWS.COM



TECHNOLOGIE

Mon pote le robot

Grâce à deux bras, une jambe et des caméras en guise d'yeux, le Robonaut B de la Nasa pourra intervenir hors du vaisseau spatial en utilisant les mêmes outils que les astronautes

NASA/AFP

Pour se rendre utiles, les futurs robots devront savoir se comporter comme des humains...

PAR AMOS AVIAZIC

Devinette. « R2D2, une bière! » « R2D2, le ménage! » « R2D2, la pelouse! » Comment imaginer donner de tels ordres au robot vedette de « Star Wars »? Chimère! Pourtant, le parfait androïde ne serait-il pas celui qui s'exprimerait d'abord à rendre service à M. Tout-le-Monde? En se comportant comme une bonne machine docile et utile, un collaborateur serviable et, soyons honnête, comme un esclave. « Aujourd'hui, la mise au point d'un tel compagnon est l'un des axes de recherche les plus excitants en

robotique, même si nous en sommes encore loin », avoue Raja Chatila, chercheur au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes de Toulouse (LAAS) et responsable de Cogniron, un programme de recherche européen financé à hauteur de 8 millions d'euros, entièrement consacré aux recherches sur les robots compagnons. Le Japon et les Etats-Unis ne sont pas non plus en reste. La Nasa s'escrime sur un robonaute chargé de seconder les astronautes dans leur conquête de Mars. Il devra les aider à explorer la planète rouge, mais aussi à construire les bâtiments de vie et de stockage, et à effectuer la maintenance du matériel. Quant au géant Toyota, il a annoncé lors de l'Exposition internationale qui se tient actuellement dans la

région d'Aichi, au Japon, qu'il prévoyait de vendre des androïdes « baby-sitter » ou « papy-sitter » dès 2010.

Mais, des deux côtés de l'Atlantique comme au pays du Soleil-Levant, le plus grand obstacle à franchir est celui de l'intelligence de ce robot compagnon, ou disons plutôt de sa programmation. « Si la machine est en contact avec l'homme, elle doit le détecter, le reconnaître, interagir avec lui, communiquer par la parole ou par les gestes. Il faut aussi qu'elle puisse comprendre ses intentions. La relation homme-robot ne fonctionnera pas si l'homme doit systématiquement dire au robot ce qu'il doit faire. Il faut que l'androïde puisse être autonome, prendre des décisions. Or le concept d'initiatives est tout nouveau en robotique. Cela

nécessite une analyse permanente de la situation», précise Raja Chatila. Exemple: l'homme veut sortir de la pièce. Le robot doit comprendre son intention et lui ouvrir la porte. S'il se contente d'entrouvrir la porte de 5 centimètres, il aura deviné l'intention, mais sans comprendre comment les hommes passent les portes. Pour les roboticiens, la tâche consiste donc à donner en modèle à la machine toutes les activités humaines: l'homme assis, l'homme qui marche, qui dort, qui lit... Mais ce n'est pas tout. La machine doit aussi s'adapter à son environnement. Elle doit interpréter correctement les objets qui l'entourent: leur forme, la façon de les tenir et de les utiliser. Une canette de bière tendue systématiquement dans le dos risque vite d'agacer l'humain assoiffé.

La carotte et le bâton. Toutes ces informations sur le comportement humain, la manière de saisir les objets et de les utiliser, ne peuvent pas être programmées à l'avance. Le robot compagnon devra avoir des capacités d'apprentissage. C'est la tendance actuelle de l'intelligence artificielle. On fournira à l'androïde quelques informations de base, à lui de découvrir le reste. Pour en arriver là, les chercheurs ont encore pas mal de chemin à parcourir. Quelques pistes sont ouvertes, notamment l'imitation: le robot regarde l'homme agir, par exemple lorsqu'il tend une bière, puis il l'imité. Problème: le robot n'a pas les mêmes capacités de mouvement que l'homme.

Autre gros souci: la sécurité. *«A partir du moment où la machine évolue dans un environnement humain, il faut s'assurer que son fonctionnement, voire ses dysfonctionnements, ne nuise pas à l'homme»*, souligne Georges Giralt, chercheur au LAAS, qui lors de notre entretien préparait justement un colloque sur la sécurité des relations homme et robot pour l'Exposition internationale d'Aichi. Comme le robot compagnon sera en interaction physique étroite avec l'homme, certains de ses actes pourraient avoir des conséquences catastrophiques. Il serait possible d'assu-

rer la sécurité élémentaire en plaçant sur la machine une sorte de bouton d'arrêt d'urgence. Mais cette technique n'est pas satisfaisante. *«Nous travaillons plutôt sur le concept de "compliance"»*, explique Raja Chatila. Au contact, le robot ne s'arrête pas mais réduit considérablement sa force. Si l'homme le pousse, il doit reculer, ne pas résister. *«C'est très difficile à mettre en œuvre, car il faut des capteurs partout. La solution est sûrement dans la mise au point d'une peau sensible qui recouvrirait la totalité*

que, soit en lui faisant ressentir l'équivalent d'une douleur s'il se cogne contre un mur. Il fera alors l'association entre la douleur numérique et son mouvement vers le mur.

A force de s'inspirer des comportements humains pour éduquer leurs machines, les roboticiens ont compris qu'ils gagneraient beaucoup de temps en allant chercher les informations à la source, c'est-à-dire chez les psychologues. Ainsi, Jacqueline Nadel, spécialiste du développement à la Salpêtrière, est souvent consultée: *«Les robots nous intéressent car, contrairement à l'homme, ils nous permettent de modifier les paramètres à volonté afin de tester nos modèles d'apprentissage»*, commente-t-elle.

Apprendre à « vivre ». La psychologue a ainsi travaillé pour Frédéric Kaplan, roboticien au laboratoire Sony CSL à Paris, qui soumet ses créatures de métal aux modèles d'apprentissage normalement destinés aux très jeunes enfants. *«Par exemple, le robot jouet Aibo a été placé sur un tapis d'éveil en présence de différents objets destinés à être mordus ou poussés. Aibo a été capable de tester la réaction de ces objets pour prédire les conséquences de ses actes.»* Mais cela ne suffit pas. Il faut encourager le robot à poursuivre sans cesse son apprentissage. L'idéal serait qu'il se comporte comme un enfant curieux. *«Nous essayons donc d'introduire dans son comportement la curiosité, le goût de la nouveauté. Le robot doit être encouragé lorsqu'il apprend»*, explique Frédéric Kaplan.

Pour autant qu'il acquière une grande autonomie intellectuelle, le futur R2D2 ne devra jamais oublier les trois lois imaginées par Isaac Asimov, le maître de la «robotique-fiction». Loi 1: un robot ne peut pas nuire à un humain ou, restant passif, laisser un humain en danger. Loi 2: un robot doit toujours obéir à un être humain, à moins que cet ordre ne soit contraire à la Loi 1. Loi 3: un robot doit se protéger lui-même, à moins que cela n'aïlle à l'encontre de la Loi 1 et/ou de la Loi 2 ■



A l'Exposition internationale, un robot qui parle et s'anime

POUR ÉDUCER LEURS MACHINES, LES ROBOTICIENS FONT APPEL À DES PSYCHOLOGUES.

de la carcasse», précise Raja Chatila.

Quels que soient les problèmes que le robot devra régler, l'élément clé de son intelligence sera sa capacité à apprendre. Pour cela, rien de mieux que la carotte et le bâton. Les chercheurs ont conçu des programmes qui récompensent ou punissent le robot. Soit en lui attribuant une bonne note numéri-

SFR partenaire de QoS Design

SFR vient de signer un accord de partenariat avec QoS Design, jeune entreprise émanant d'un laboratoire de recherche toulousain. (LAAS-CNRS).

SFR recherchait un partenaire scientifique pour lui permettre de réaliser dans le cadre d'un projet de recherche, un environnement de modélisation et de simulation de son réseau. QoS Design est le créateur du logiciel NEST (Network Engineering & Simulation Tool) et dispose des compétences, de l'expérience et du savoir-faire pour conduire ce projet nommé ADEQUATH. ■

Midi Ingénierie : des systèmes de contrôle moteur innovants

Son cœur de métier c'est la motorisation. Fondée en 1985, Midi Ingénierie développe des systèmes de contrôle de moteurs électriques pour la robotique. La Pme réalise des produits propres (98% de l'activité) et en assure la fabrication. «Nous sommes positionnés sur de la petite et moyenne série» confie Jacques Fères, le PDG. Des volumes qui justifient jusqu'à présent une production dans l'hexagone. Parmi les références, Midi Ingénierie a déposé deux brevets sur les moteurs autocommutés. La société a mis au point du pilotage sur bases d'automatisme SIMPA (systèmes intelligents pour moteurs pas à pas), est intervenue sur de la robotique dédiée (GEM Plus...). Avec Infaco, leader international des séateurs électroniques, des technologies innovantes ont été co-brevetées.

Le portefeuille clients est très varié avec des commandes émanant des constructeurs de machines spéciales, des constructeurs d'équipements optiques de haute précision. Privilégiant la recherche, poste qui représente 30% du CA, la Pme a noué des liens avec les laboratoires comme le Laas,



Jacques Fères, Pdg.

l'Enseeith à Toulouse ou l'Enserg à Grenoble. Centrée sur le contrôle moteur, la R&D est axée sur la miniaturisation et l'augmentation des capacités fonctionnelles.

E.B.

-
- CA 2004 : 2,6 Meuros.
 - L'exportation représente 20% du CA.
-

AutoDiag : le garagiste électronique

Actia collabore depuis plus d'une quinzaine d'années avec la recherche toulousaine et le Laas dans la conception des outils de diagnostic automobile utilisés dans les réseaux de réparation. Ces liens se sont renforcés depuis un an et ont justifié **la création du laboratoire commun Autodiag entre Actia, l'Irit (unité mixte de recherche du Cnrs), l'INPT, l'UPS et Sciences sociales**. Actia souhaite introduire une nouvelle génération d'outil de diagnostic capable d'assister plus efficacement le garagiste dans la recherche de la panne et sa solution. C'est une réponse à l'introduction massive de l'électronique embarquée sur les véhicules avec des dizaines de capteurs, de calculateurs et la généralisation du multiplexage. Les valises de diag actuelles ne répondent qu'imparfaitement aux problèmes pratiques rencontrés par les garagistes qui se perdent trop souvent entre les problèmes mécaniques, électroniques, connectiques... d'un environnement toujours plus complexe. L'outil doit entre autres intégrer le comportement du garagiste et ses limites de compréhension, au moins 25

langues différentes. Une quinzaine de chercheurs travaillent au sein d'AutoDiag, le programme s'étale sur 4 ans avec un budget de 2,9Meuros. Pour concevoir la nouvelle méthode de diagnostic baptisée Mode, plusieurs axes de recherche ont été lancés simultanément. Les données de conception du véhicule sont modélisées avec des raisonnements à base de modèle qui permettront entre autres de traiter une fonction complète d'un véhicule comme la climatisation, l'essuyage. Les données de bon fonctionnement utilisent la reconnaissance de formes par exemple en générant des codes défauts sur des pannes non détectées par les calculateurs. Les données de l'expérience des garagistes s'appuient sur le raisonnement à base de cas. Une 4ème source de données est développée, un outil de diagnostic embarqué qui enregistre les défauts ou pannes fugitives ou intermittentes fréquentes dans les réseaux multiplexés avec des capteurs sensibles, des connecteurs mal branchés... En parallèle, des travaux portent sur l'ergonomie de l'outil de diagnostic Mode au sein du poste de travail du garagiste afin d'arriver à l'efficacité maximale.

MINALOGIC DANS LE PELOTON DE TÊTE

La course aux nanotechnologies s'accélère et, dès 2003, un réseau de grandes centrales technologiques se constitue en France, dans le cadre de l'initiative « Nanotechnologies ». Il regroupe, entre autres, plusieurs sites : à Lille, l'Institut d'électronique, de microélectronique et de nanotechnologies (IEMN); à Toulouse, le Laboratoire

d'analyses et d'architecture des systèmes (LAAS); en région parisienne, le Laboratoire de photonique et de nanostructure de Marcoussis (LPN) et l'Institut d'électronique fondamentale d'Orsay (IEF); à Grenoble, enfin, Minatec, lancé par le CEA-Leti (Laboratoire d'électronique de technologie de l'information du Commissariat à l'énergie

atomique) et par l'Institut national polytechnique de Grenoble. Enfin, en juillet 2005, le pôle de compétitivité Minalogic est labellisé au rang mondial par le gouvernement. C'est l'apothéose ou, plutôt, l'accélération enfin possible de la recherche et du développement dans le secteur des nanotechnologies françaises.

Séminaires systèmes embarqués. Organisé par l'Ierset en partenariat avec le Club des affiliés du Laas, le CNRT Aéronautique & Espace et l'Adeiso, au Laas à Toulouse le 22 septembre prochain. Renseignements : 05 34 26 42 15.

Les systèmes embarqués au cœur du pôle Aerospace Valley...

L'erset (Institut Européen de Recherche sur les systèmes embarqués) vient de prendre l'initiative, en partenariat avec le Club des affiliés du Laas-CNRS, du CNRT "Aéronautique et Espace" et de l'Adeiso (Association pour le Développement de l'Electronique et de l'Informatique du Sud-Ouest), d'organiser deux journées de séminaires, les 22 septembre et 6 octobre prochain, sur le thème : "les systèmes embarqués au sein du pôle Aerospace Valley : projets et perspectives".

L'erset travaille depuis 10 ans à fédérer les acteurs régionaux de l'aéronautique, de l'espace, des transports terrestres et de l'industrie autour de la problématique transversale des systèmes embarqués et qui a contribué, aux côtés de MPE et du CNRT, à la constitution du dossier de candidature de pôle de compétitivité "aéronautique, espace et systèmes embarqués".

L'objectif de ces deux journées, est à la fois de présenter, très concrètement, les premiers programmes fédérateurs et projets de recherche "systèmes embarqués" d'ores et déjà inscrits dans l'action soutenue par le pôle, de plancher sur les grands défis industriels de demain, de dessiner les contours de futurs projets de recherche et d'ouvrir le partenariat avec d'autres pôles de compétitivité français.

Des premiers contacts sont d'ores et déjà engagés avec les pôles Minalogic (solutions miniaturisées intelligentes, en Rhône-Alpes), System@tic (systèmes d'information complexes, en Ile-de-France) et i-Trans (équipements et systèmes ferroviaires, en Nord-Pas-de-Calais et Picardie). Et 6 projets de recherche (lire en page 7) sont sur les rails.

AQUITAINE-MIDI-PYRÉNÉES

L'aéronautique, emblème du Sud-Ouest

- Deux territoires se partagent le pôle.
- La sécurité pour le Midi-Pyrénées, la motorisation pour l'Aquitaine.

À cheval sur deux régions, le pôle aéronautique, spatial et système embarqué oscille entre synergie et partage de compétences.

Depuis la labellisation, une association à gouvernance provisoire a été formée. Les collèges thématiques vont élire le conseil d'administration de la structure définitive le 21 octobre. Présidée par le PDG d'Airbus France, Jean-Marc Thomas, Aerospace Valley réunit les partenaires associés au dossier de candidature. À la vice-présidence, Pierre-Éric Pommelet représente l'autre géant industriel du consortium : Thales.

Équité dans la répartition. Avec une complémentarité entre le militaire, mieux représenté en Aquitaine, et le civil, plutôt du ressort de Midi-Pyrénées, les spécialités se divisent au ratio de 40/60 en faveur de la seconde région, notamment en termes de nombre de salariés concernés.

Pourtant, les acteurs toulousains ne veulent pas jouer les chefs d'orchestre, et l'agence de déve-



■ Un projet surtout porté par Airbus incluant le gros-porteur A380.

loppement économique Midi-Pyrénées Expansion évoque l'équité dans la répartition des crédits comme des projets.

D'ailleurs, les neuf domaines d'action stratégiques présentent des chefs de file de chaque côté de la frontière régionale. Sur le thème de « sécurité et sûreté du transport aérien », les industriels toulousains du spatial sont les plus avancés, comme sur le domaine « terre vivante et espace ».

Même cas de figure pour « navigation, positionnement et télécommunication » et « architecture et intégration », qui seront surtout portés par Airbus, en association avec Dassault Aquitaine.

En matière d'« énergie, propulsion, motorisation et environnement », l'Aquitaine reprend l'avantage avec la Snecma. Même cas de figure pour « accès à l'espace et infrastructures orbitales » avec EADS Space Transportation, qui est situé dans la région bordelaise ainsi que pour « maintenance et services » avec la Sogerma, même si le support Airbus à Toulouse y est très associé.

Le plan Ader reconduit. Certains pôles concilient les deux régions de manière assez équilibrée. C'est le cas pour « aéromécanique, matériaux et structures », avec l'Aquitaine pour les matériaux de pro-

pulsion et Midi-Pyrénées sur les infrastructures avion et celui de « systèmes embarqués », avec le laboratoire toulousain avec LAAS comme chef de file, mais Thales en industriel phare.

Parmi les projets les plus avancés de l'Aerospace Valley : le centre de démantèlement des aéronefs en fin de vie à Tarbes devrait travailler sur l'environnement et le recyclage.

Sur les deux régions, le plan Ader de soutien aux PME sera reconduit pour aider les sous-traitants à mieux répondre aux exigences de leur donneur d'ordres.

F. P., à Toulouse

interview Alain Costes (*)

« Ne pas créer des pôles à deux vitesses »

► *En quoi les pôles de compétitivité font-ils évoluer le travail des scientifiques ?*
En mutualisant formation, recherche et entreprises, ces pôles articulent leurs objectifs autour de l'industrie. L'économie représente à la fois la porte d'entrée, mais également l'objectif du dispositif. Et, dans cette approche, l'industrie lance des défis au monde scientifique. Ses besoins dépassent largement une seule discipline. Ils poussent les chercheurs à échanger leurs savoirs pour créer des systèmes utilisant différentes technologies.

► *Quelles sont les disciplines actuellement en association ?*

Dans le monde des transports, nous avons dépassé la mécanique et même l'électronique. L'avion de demain sera plus léger et économique, mais aussi plus résistant. La chimie et les nanotechnologies se combinent pour mettre au point les matériaux composites adéquats. L'aérien doit aussi devenir plus sûr. L'informatique a dû faire appel à l'ergonomie pour améliorer les interfaces entre les pilotes et les commandes de bord. Pour gérer les flottes de bus et sécuriser les transports de matières dangereuses, les spécialistes du spatial sont sollicités autour de Galileo. Derrière les médicaments du pôle cancer-bio-santé, les biotechnologies ont

aussi fait appel à l'informatique pour modéliser leurs formules, puis aux nanosciences afin de gagner en efficacité.

E X P R E S S I O N

« Pluridisciplinarité :
les chercheurs
se sont déjà
bien préparés,
pas les structures. »



■ Alain Costes.

► *Les chercheurs sont-ils préparés à ce travail interdisciplinaire ?*

Les pôles nous poussent à développer une approche différente. Cette nouvelle forme de travail invite les organismes à collaborer. Aujourd'hui, un certain nombre de chercheurs sont déjà bien préparés à cette pluridisciplinarité. Mais les structures n'ont pas anticipé cette évolution, elles restent encore trop souvent dans des logiques un peu cloisonnées.

► *Comment les régions peuvent-elles favoriser cette fertilisation entre les sciences ?*

Elles devront se doter de plates-formes technologiques au service de différents do-

maines. Chez nous, une plate-forme d'imagerie servirait à la fois la santé et le spatial avec un développement commun de logiciels de traitement d'images. Une plate-forme nano serait utile au médical, mais aussi à l'aéronautique pour créer des matériaux intelligents au service de la sécurité humaine. Mais attention à ne pas créer des pôles à deux vitesses. Il se dessine aujourd'hui une différence entre ceux à dominante technologique, comme Grenoble et l'Essonne, et d'autres, plus caractérisés par des fonctions applicatives, comme Toulouse avec l'aéronautique et le spatial. Je reste persuadé que les premiers sont ceux qui prépareront réellement l'avenir, car ils doivent réfléchir à plus long terme sur l'évolution de leurs compétences scientifiques. Les autres risquent de devoir faire appel à eux pour préparer l'après-demain.

Propos recueillis
par Florence Pinaud, à Toulouse

(*) Alain Costes, conseiller du président de la chambre de commerce et d'industrie de Toulouse (CCIT) et ancien directeur de la technologie au ministère de la Recherche. À la direction du Laboratoire d'architecture et d'analyse des systèmes dans les années 1980, Alain Costes a été l'un des pionniers du rapprochement entre recherche et industrie. Il relance actuellement une nouvelle version du Sitef, salon de l'innovation toulousain.

Aerospace Valley, l'atou

Le pôle a pour vocation de fertiliser le tissu aérospatial territorial en s'appuyant sur la recherche

C'est donc gagné, le projet de pôle de compétitivité "Aéronautique, espace et systèmes embarqués" (Aese) présenté par les deux régions Aquitaine et Midi-Pyrénées a été labellisé le 12 juillet 2005 par le gouvernement français.

Mais suffit-il qu'une opération obtienne son label pour que son existence soit définitivement ancrée? Certes non! Et les deux porteurs du projet, Jean-Marc Thomas, pdg d'Airbus France et président du CNRT Aéronautique et Espace, pour Midi-Pyrénées, et son homologue aquitain, Pierre-Eric Pommellet, directeur général en charge de l'avionique militaire chez Thales division aéronautique et président de Bordeaux Aquitaine Aéronautique et Spatial (Baas), ont bien compris les défis qui restent encore à relever pour satisfaire totalement aux exigences d'une labellisation en pôle de compétitivité.

Il faut mettre en œuvre une gouvernance du pôle et engager le processus de validation et d'agrément au cas par cas des projets de recherche et développement (R&D). **Pas de temps à perdre.** L'affaire, si l'on peut dire, est menée au pas cadencé. Car, au lendemain de la labellisation, les statuts préliminaires de l'Association Aerospace Valley étaient déposés. En quelque sorte visionnaires, les deux régions avaient prévu la création d'une structure capable de piloter le pôle. Et quoi de mieux que de choisir l'intitulé Aerospace Valley sous lequel elles avaient pris l'habitude d'exposer avec leurs ressortissants respectifs tant au Salon aéronautique du Bourget qu'à celui de Farnborough?

Alors que la constitution du contrat de pôle avec l'Etat devrait être paraphée le 15 octobre, c'est le 21 octobre qu'il est prévu de tenir la première assemblée gé-

rale de l'Association. Il s'agit actuellement pour les acteurs de peaufiner les projets sans lesquels aucun financement ne sera obtenu. Il y a donc urgence pour obtenir des budgets au titre de l'année 2005 (cf. encadré p. 16).

Le message a bien été compris par les animateurs des domaines d'activités stratégiques qui se sont

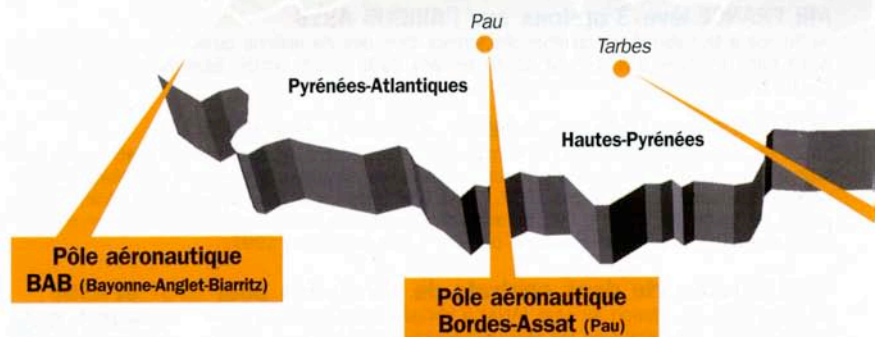
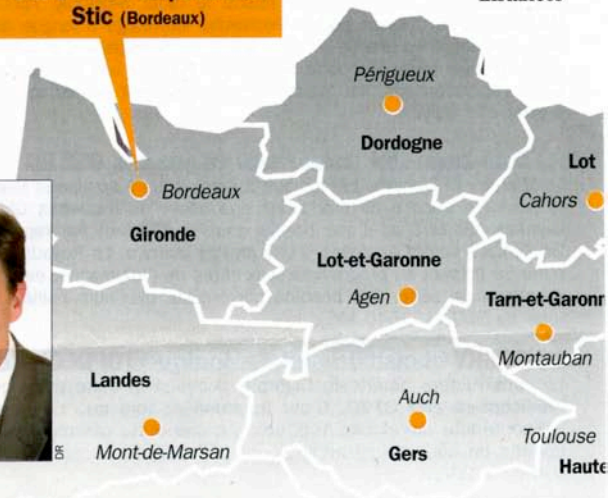
une première sélection." En Aquitaine, c'est Aerotech, constituée durant l'été, qui s'est chargée de coordonner l'action des industriels, des instituts de recherche et des instances

Pierre-Eric Pommellet
Co-chef du projet pôle Aese

"Il faut renforcer les relations entre les PME et les donneurs d'ordres"



Centre de compétences
Stic (Bordeaux)



réunis le 27 septembre à Agen autour de Jean-Marc Thomas et Pierre-Eric Pommellet afin de présenter l'état d'avancement du pôle et des différents projets de coopération et des projets structurants. "Un travail de fond a déjà été effectué", explique Pierre-Eric Pommellet, qui fait état de quelque 200 projets déposés en Aquitaine (autant en Midi-Pyrénées d'ailleurs), parmi lesquels "il a fallu faire

de formation, de déterminer les thématiques du pôle, et de mettre en forme les projets tout en évitant les redondances. En étant vigilant afin que chaque projet mette en scène les trois composantes industrie, recherche et formation.

Le pôle Aese affiche plusieurs objectifs. Il s'agit de conforter la première place mondiale du pôle en aéronautique civile, de conforter la première place européenne

Objectif : créer plus de 20.000 emplois en 20 ans

t du Sud-Ouest

formation et la valorisation des PME.

dans le domaine de l'espace, de renforcer une position d'excellence sur les systèmes embarqués, de faire en sorte de devenir un pôle de recherche et de formation de référence mondiale et de renforcer les atouts et les synergies des grands groupes et

Une sous-traitance valorisée. Ce plan doit permettre de faciliter et conforter l'émergence d'entreprises intermédiaires de rang 1, en créant les conditions du renforcement de leurs moyens financiers. Il devra aussi œuvrer afin de développer des réseaux de sous-traitance de niveau 2, anticiper les besoins à court et moyen termes des entreprises en ressources hu-

maines et en compétences nouvelles, assurer une veille économique et technologique sectorielle. Des projets spécifiques aux PME seront mis sur pied afin d'améliorer la performance indus-

trielle et technologique des sous-traitants. Et c'est tout l'intérêt des grands groupes que d'associer ces PME au pôle Aese car ils participent à la chaîne d'approvisionnement (Supply Chain) dont la rupture, si minime soit-elle, est source de retard de livraison d'un produit à un client et de sa non-satisfaction. De plus, le pôle ambitionne d'accompagner le développement des entreprises, et de maîtriser les tendances à la délocalisation.

Clarté du message. Bien sûr, l'adhésion à l'Association Aerospace Valley, qui assurera la gouvernance du pôle, est capitale en ce sens que ses membres fondateurs seront éligibles à tous les projets adoptés dans le cadre du pôle de compétitivité "Aéronautique, espace et systèmes embarqués". "Ce sont des membres sur qui l'on pourra compter", estime Jean-Marc Thomas, en expliquant que "pour favoriser l'adhésion des PME tout autant que celle des grands groupes (1.200 ont été dénombrés pour les deux régions dont 600 ont pris une part active à la constitution du dossier), la cotisation a été fixée en fonction du nombre de salariés de l'entreprise et de la nature de son activité". ➤

Aerospace Campus (Montaudran)



Jean-Marc Thomas
Co-chef du projet pôle Aese

"Nous allons créer le MIT de l'aéronautique et de l'espace en Europe"

Centre européen des applications spatiales (Montaudran)



PME dans la compétition mondiale. Les PME doivent prendre leur part aux projets, explique Jean-Marc Thomas, qui fait remarquer que dans les statuts d'Aerospace Valley, les PME auront leur propre collège.

Et, parmi la dou-

Plate-forme de démantèlement (Tarbes)

zaine de projets structurants du pôle Aese, l'un d'entre eux, le plan Ader 2, est tout spécialement adapté au développement des entreprises régionales de sous-traitance. Alors qu'un premier plan Ader, qui est arrivé à son terme en décembre 2004 avait été doté de 23,5 M€ sur trois ans par l'Etat et la région Midi-Pyrénées, l'ensemble des dispositifs Ader 2, qui sera élargi à l'Aquitaine, va atteindre 130 M€.

Le budget du pôle Aerospace Valley

Quel est le budget dont va bénéficier le pôle de compétitivité Aerospace Valley? Les sommes ne sont pas connues au centime d'euro près, mais il devrait s'établir à 484 M€. Ainsi qu'il est d'usage concernant le financement de projets coopératifs et fédérateurs, une partie non négligeable – elle se situe entre la moitié et les deux tiers du budget – sera financée par les participants aux 36 projets sur lesquels se sont reposés les porteurs du pôle pour enlever le label.

Au niveau national, les 67 pôles de compétitivité qui ont été labellisés le 12 juillet dernier par le gouvernement vont bénéficier d'un financement de 1,5 Md€ sur 3 ans. Quel est le montage financier qui permet d'arriver à cette somme. Comme l'ont expliqué le Premier ministre Dominique de Villepin et, ces jours derniers, le ministre délégué à l'Industrie François Loos, 300 M€ proviendront d'exonérations fiscales et sociales. Le financement des créations de postes de chercheurs proviendra à hauteur de 400 M€ de crédits des ministères (qui, pour Aerospace Valley, sont ceux de la Défense – chef de file –, l'Industrie, la Recherche, l'Équipement), tandis que trois agences pour la recherche et l'innovation et

la Caisse des dépôts et consignations provisionneront les 800 millions supplémentaires. Il s'agit de l'Oséo, constituée en juillet par le rapprochement de l'Agence nationale de Valorisation des PME (Anvar) et la Banque de développement des PME (BDPME), de l'Agence pour l'Innovation industrielle (Alli), dotée d'un budget de 1 Md€ sur un an, et de l'Agence nationale pour la recherche (ANR). **10 M€.** Si le mot urgence n'a pas réellement été prononcé, Jean-Marc Thomas estime cependant qu'il faut aller vite, "car un budget est disponible dès l'exercice 2005". Or, même si l'État applique une règle d'équité entre tous les pôles de compétitivité, il apparaît que ce sont les projets les mieux ficelés qui seront servis en premier. Une dizaine de millions d'euros pourrait être ainsi attribuée au pôle Aerospace Valley avant la fin de l'année, explique Didier Seiller, responsable aéronautique et spatial à l'Agence de développement de la région Midi-Pyrénées (MPE). Ce qui explique l'empressement du comité de pilotage à peaufiner les structures décisionnelles pour avoir un interlocuteur auprès des instances étatiques.

- A noter que toute entreprise ou organisme de formation ou de recherche basé sur le territoire est susceptible d'adhérer à Aerospace Valley. L'objectif, ne l'oublions pas, est de pérenniser les activités territoriales avec pour ambition de créer 40.000 à 50.000 emplois d'ici à 20 ans. En déclarant que "c'est à nous de prendre notre avenir en main", Emeric

d'Arcimoles, président de l'Agence aquitaine de développement industriel 2ADI, mais avant tout pdg de Turbomeca, sait de quoi il parle. Et en fonction d'un besoin interne du groupe, dont le siège social et l'usine principale sont situés à Bordes près de Pau, il a mis sur pied un projet de zone d'activités qui accueillera non seulement les nouveaux bâtiments de l'entreprise,

mais aussi ceux de prestataires de services, des sous-traitants industriels, tandis qu'il est envisagé d'y accueillir des activités de formation et de recherche (cf. A&C n° 1991). Ce projet structurant de Bordes-Assat n'aurait probablement pas vu le jour sans cette implication de Turbomeca qui dévoile ce 30 septembre son futur site "Turbomeca Bordes".

Emeric d'Arcimoles
Président de la 2ADI

*"Nous devons
prendre
notre avenir
en main"*



Non loin de là, mais cette fois à Tarbes, un autre projet structurant va voir le jour. Il s'agit du centre de démantèlement d'avions civils et militaires qui avait été dévoilé par le ministre de la Défense, Michèle Alliot-Marie, en janvier 2005 (cf. A&C n° 1969). Ce projet de traitement des avions en fin de vie fédère Airbus, Sita, EADS Sogerma et le Centre commun de recherche EADS-CCR.

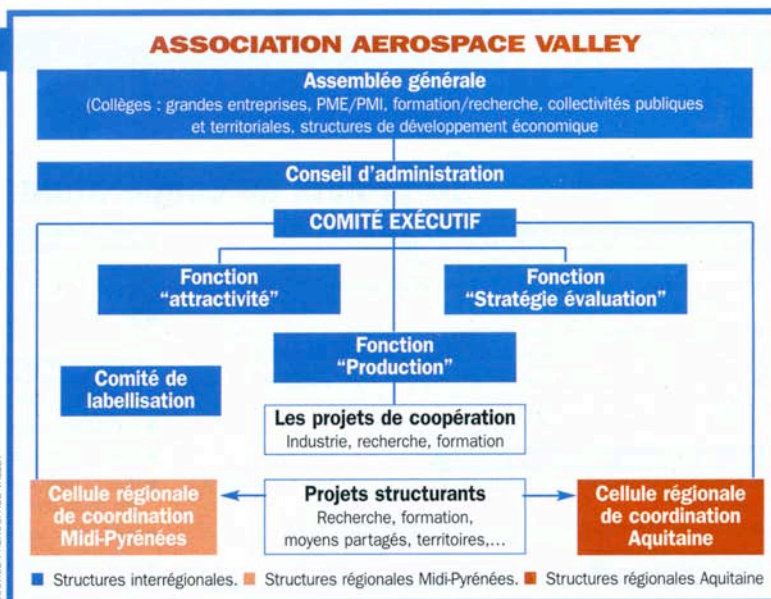
Passerelles. Implanter un centre de compétence spécialisé de l'Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique) à Bordeaux, sur la conception et la mise en œuvre des sciences et technologies de l'information et de la communication (Stic) liées à l'aéronautique, l'espace et les systèmes embarqués, fait partie intégrante des projets

structurants. Ce centre de recherche, qui a vocation à rayonner à l'international, accueillera dans un premier temps 200 personnes.

Le décor est planté. On comprend que le pôle Aese a vocation non seulement à confirmer la position du Sud-Ouest sur ses trois grands domaines de labellisation, mais aussi à constituer des passerelles vers d'autres régions élargies. Le territoire formé par Midi-Pyrénées et Aquitaine peut briguer un rayonnement qui déborde largement les frontières nationales.

Coopération interpôles. Qui plus est, pour éviter les redondances (d'où l'intérêt d'un pilotage structuré des projets), le pôle a pour vocation de nouer des alliances avec ses homologues. Ainsi, dans le domaine des systèmes embarqués et des logiciels, "nous menons une réflexion avec le projet System@tic (logiciels et systèmes complexes) de l'Île de France, tout comme nous le faisons avec Rhône-Alpes sur son projet Min@logic portant sur les micro et nanotechnologies", explique Pierre-Eric Pommelot. Un accord a aussi été finalisé avec les Pays de la Loire sur leur projet EMC2 pour mener une coopération sur le projet d'Aerospace Valley Elico (cf. encadré p. 18).

Avant même que sa structure de gouvernance ne soit officiellement établie, Aerospace Valley peut donc s'enorgueillir d'avoir déjà fait ses premiers pas vers d'autres régions, "car il n'est pas question de se couper de compétences existant au-delà du territoire". Coopération interpôles, coopération avec des pôles étrangers tels que Hambourg, Francfort, le Pays basque espagnol, la Grande-Bretagne sont aussi au menu d'Aerospace Valley.



Avec 36 projets de coopération et 12 projets structurants sur lesquels le comité de pilotage s'est appuyé pour enlever le label, on comprend vite que tous les intervenants du sud-ouest de la France se sont mobilisés pour que ce label soit non seulement reconnu au-delà du territoire régional, mais aussi de nos frontières, et fasse ainsi office de Sésame au niveau mondial.

Le rôle d'Aerospace Valley, poursuit Jean-Marc Thomas, est de constituer une auto-

rité et un interlocuteur unique comme l'impose clairement l'État. Avec 5 collèges constitués chacun de 5 à 6 représentants, entre 25 et 30 personnes constitueront le conseil d'administration, tandis que six membres seront élus au bureau le 21 octobre. Jean-Marc Thomas et Pierre-Eric Pommelot ayant pour vocation d'être élus pour 3 ans respectivement président et vice-président de l'Association en tant que représentants du collège "grandes entreprises", les 4 autres membres du bureau seront issus des 4 autres collèges (cf. organigramme ci-dessus)

Et pour ceux qui pourraient craindre une quelconque complexité [à savoir la constitution d'un "machin", NdlR], ce pôle et sa structure de gouvernance ont au contraire pour vocation d'être un facilitateur. Pôle scientifique s'il en est, il aura déjà structuré les projets, les aura priorisés en effectuant un travail en



Claude Ducert
Président de MPE
"La mission du pôle est de renforcer l'attractivité du territoire"

- amont qui aura statué sur l'intérêt d'un projet. Nul besoin alors de refaire en aval tout le travail lorsque le pôle sollicitera les organismes financiers tant français qu'européens.

Aerospace Campus. Le pôle de compétitivité Aerospace Valley ne serait rien s'il n'associait la recherche et la formation au sens large du terme. Car, si des relations sont souhaitables avec des organismes tels que le Gifas et son Comité Aéro PME ou encore le Comité Richelieu, le pôle n'est pas une association d'industriels, expliquent Claude Ducert, le président de Midi-Pyrénées Expansion, et son spécialiste aéronautique et spatial Didier Seiller.

C'est pourquoi une importance toute particulière est mise sur le projet d'Aerospace Campus sur la zone aéroportuaire de Montaudran, qui jouxte le campus universitaire de Ranguéil. Là, sur 40 ha, seraient regroupées 2.500 personnes. En effet, l'Ensica rejoindrait l'Enac et Supaéro. L'Ensm de Poitiers pourrait être sollicitée afin d'y établir une antenne. Et il s'agit aussi de faire évoluer à l'international le Groupe des écoles aéronautiques (GEA).

Le campus devrait aussi abriter le Centre européen des applications spatiales (Ceas) qui associe scientifiques, opérateurs, industriels, formateurs, utilisateurs, etc., dans une démarche de fertilisation croisée et une dynamique créative et pérenne de développement de nouvelles applications et services spatiaux. On retrouverait également sur ce campus un millier de chercheurs provenant de l'Onera, d'EADS CCR, du CNRS et de ses divers laboratoires dont le Laas ; recherche publique et privée cohabiteraient ainsi sur une même zone géographique.

Enfin, un projet de Fondation de recherche aéronautique et espace, soutenu par 8 industriels, pourrait venir encore renforcer ce campus. Elle serait dotée d'un capital initial de 18 M€ pour une durée minimale de 6 ans. NICOLE BEAUCLAIR

Le Génie des Procédés, l'aéronautique, le spatial et la vie de l'homme dans l'espace

M. Alain Costes

Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes de Toulouse

Conférence : **10ème Congrès de la Société Française de Génie des Procédés : le génie des procédés vers de nouveaux espaces**

Série : **Autour de la Recherche**

Thème(s) : **Sciences de l'ingénieur**

Durée : 0h 38m 29s

Langue : Français (fr)

Production : Université Louis Pasteur, Strasbourg

Réalisation : Colloques et Conférences

description de la session :

Au cours de la première journée du 10ème congrès de la Société Française de Génie des Procédés, des conférences prononcées par des spécialistes des différents domaines concernés montreront comment le Génie des Procédés du 21ème siècle interviendra dans de nouveaux espaces. Nous écouterons en quoi cette Science sera indispensable au développement et à la création de technologies et procédés innovants dans des champs d'application parfois éloignés de ceux de l'origine de notre discipline. Ainsi, au travers des thèmes ci-dessous, nous vous offrons un panorama visionnaire du Génie des Procédés de demain.

<http://www.canalc2.tv/video.asp?idvideo=3842>

Ford adopte les outils de Kineo CAM

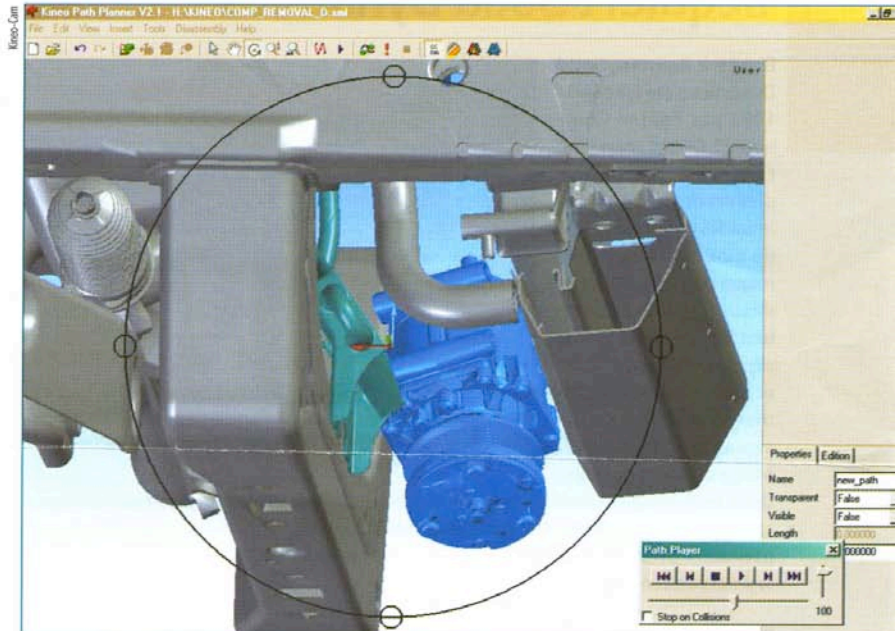
Le logiciel de vérification de trajectoires de l'éditeur toulousain Kineo C.A.M. (spin-off du LAAS/CNRS) a été choisi par Ford. Le déploiement commencera par les Etudes Services de Ford en Grande-Bretagne et Allemagne ainsi que chez Land Rover et Jaguar.

La division Service Clients de Ford effectue un grand nombre de tests sur les définitions de véhicules pendant le cycle de développement pour vérifier la facilité de service. Un des points critiques est de s'assurer du remplacement aisé de composants-clés comme par exemple ce compresseur (voir photo).

Vérifier le démontage de cette pièce est l'un des éléments essentiels de la maintenance. L'étude doit permettre de vérifier les trajectoires d'extraction en prenant en compte les variations de tolérance dues à la production. Avec l'évolution du cycle de développement, il est souvent nécessaire de rejouer les scénari plusieurs fois au fur et à mesure des évolutions produit tant au niveau des composants (le compresseur lui-même) que dans l'environnement du véhicule. L'intérêt est d'obtenir des résultats (sous forme de vues ou de films) avec une haute qualité de rendu pour une communication plus efficace.

" Avant d'utiliser les outils Kineo Path Planner, nous devions déplacer manuellement le compresseur selon la trajectoire désirée en utilisant des sessions VisMockup contenant les informations sur les pièces adjacentes au compresseur et susceptibles d'influencer le process" souligne Peter Kinch, C3P Superviseur - Service Engineering Operations, Ford- Europe. "Il fallait ensuite vérifier la trajectoire de démontage avec la fonction de collision dynamique".

Sans compter le temps nécessaire à une telle vérification, le challenge était d'identifier et de communiquer les modifications indispensables (lorsque le démontage s'a-



Avec Kineo Path Planner, les ingénieurs de Ford s'assurent du remplacement aisé de composants-clés comme par exemple ce compresseur.

vrait impossible) pour trouver une solution. Et lorsqu'une trajectoire avait été trouvée, il était quasiment impossible de vérifier facilement l'impact des différentes tolérances.

Enfin, comme il n'était pas possible de rejouer la séquence initiale, recommencer l'étude (par exemple, après une modification) était la seule démarche fiable pour valider une modification, ce qui demandait autant de temps que la première évaluation. Quelques chiffres : le temps pour la première étude de démontage atteignait 4 heures tandis qu'une ré-étude après modification demandait 3 heures. Aujourd'hui, avec Kineo Path Planner, le temps pour une première étude a été ramené à deux heures tandis qu'une étude après modification est effectuée en une heure.

La démarche est désormais la suivante :

Les fichiers JT représentant le compresseur et les obstacles sont extrait de la maquette numérique VisMockup. "nous lançons la session "recherche automatique de trajectoires". Si aucune solution n'existe, nous pouvons facilement identifier et documenter les points de blocage pour demander des modifications en conception. Si le démontage s'avère aisé, nous pouvons mettre la trajectoire en mémoire pour des ré-utilisations ultérieures. A partir d'un tel résultat, nous pouvons rapidement mettre en place divers scénari avec plusieurs variations de tolérances, d'obstacles pour répéter les démontages et vérifier la robustesse des procédures". Parmi les autres avantages relevés, on notera que différents utilisateurs obtiennent des résultats très similaires. ■

Le dossier **Limousin**
terre d'innovation

Les pôles de compétitivité en bref

Un pôle est un regroupement entre des industriels, des centres de recherche et des organismes de formation pour faciliter les partenariats et créer une «dynamique de l'innovation, moteur de la croissance et de l'emploi».



67 projets ont été labellisés en juillet dernier par un comité interministériel d'aménagement du territoire. Le Limousin participe à six d'entre eux.

L'Etat s'est engagé sur des exonérations et allègements de charges fiscales, des crédits provenant des ministères et des agences de recherche et d'innovation. L'ensemble devrait représenter une enveloppe de 1,5 milliards d'euros pour les 67 pôles.

Pour sa part, le Conseil Régional du Limousin s'est engagé dès le mois de mars dernier, «à soutenir l'animation des pôles, à mobiliser tous ses outils d'intervention économique, à aider à la réalisation des projets de recherche et de développement, à exonérer de taxe professionnelle et de taxe foncière les activités de recherche des pôles, et à accroître leur notoriété, notamment auprès des marchés internationaux». Il a donc débloqué une somme de 5 millions d'euros.

2 PÔLES 100 % LIMOUSINS ET 4 EN COOPÉRATION

Elophys, pôle européen des hautes technologies, micro-ondes, photoniques et réseaux sécurisés en Limousin, représente le secteur dominant de l'industrie régionale : 7500 salariés, 65 % du potentiel de recherche (1100 chercheurs), 1,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires, 25 % des exportations de la région, 53 entreprises (Legrand, Photonis, Codéchamp, Thales, des PME de très haute technologie...) et le laboratoire XLIM qui rassemble le fleuron de la recherche publique limousine.

■ www.elophys.fr

Le pôle des **Céramiques industrielles et des Porcelaines** représente le secteur indiscutable de l'industrie limousine.

Il rassemble 132 entreprises, plus de 5000 emplois et 300 chercheurs, dont ceux du laboratoire des Sciences des Procédés Céramiques et des Traitements de Surface (SPCTS), de l'Ecole Nationale Supérieure des Céramiques Industrielles (ENSCI), du Groupe d'Etudes des Matériaux Hétérogènes (GEMH) ou de l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Limoges (ENSIL) qui comptent parmi les meilleurs au monde.

■ www.cerameurop.com

Il faut y ajouter les pôles **Cancer Bio-Santé** (■ www.laas.fr) dans le secteur médical, **Sciences et Systèmes de l'Energie Electrique** (■ www.aritt.asso.fr) dans l'électronique et les composants, **Viandes et Produits Carnés** (■ www.adiv.fr) pour le domaine de l'abattage, de la découpe et de la transformation et **Viaméca** en mécanique et mécatronique.

L'information de l'Etat sur les pôles : ■ www.competitivite.gouv.fr



Systemes embarqués. Une nouvelle filière

Assurément, le pôle de Compétitivité Aerospace Valley devrait formidablement booster le marché des systèmes embarqués (SE) du Grand Sud-Ouest (Aquitaine-Midi-Pyrénées), et ramener ainsi à la

lumière des produits qualifiés jusque-là d'enfouis (embedded en anglais). Plus spécifiquement orientés aéronautique, espace, transport et mobilité, les SE du pôle n'en demeurent pas moins une technologie incontournable, et chacun de se présenter comme «un ami qui vous veut du bien». Des exemples? Indispensables dans tout systèmes de diagnostic, de reconfiguration, de sûreté de fonctionnement, d'interaction homme-machine ou de décision et d'autonomie... De fait, aujourd'hui «une voiture ne peut plus rouler sans électronique embarquée», rappelle Jean-Marc Nozeran, président de Siemens VDO Automotive, d'autant qu'à l'horizon 2010 il prévoit que les



Les systèmes embarqués sont omniprésents.

SE représenteront un tiers de son prix.

Et l'offre de formation se doit d'être elle aussi «embarquée» dans le cursus des ingénieurs et techniciens à l'exemple de Supaéro qui y consacre déjà un module complet dès cette année. Thème qui sera du reste développé lors de la 2^e journée du séminaire organisé par l'Ierset (Institut européen de recherche sur le systèmes embarqués) présidé aussi par J-M Nozeran, le jeudi 6 octobre au Laas-CNRS de Toulouse, autour du thème: «Systèmes embarqués: défis industriels, réponses technologiques, perspectives». Contact : martine.blaimont@ierset.asso.fr ou 05 34 63 84 10.

«Réussir l'alchimie entre PME et laboratoires»

En organisant ses Assises de la Recherche le 15 novembre prochain, la Région cherche à susciter les rencontres entre les scientifiques et les entreprises. Une émulation toujours délicate à réussir et qui devrait se concrétiser par la création d'une Agence régionale de l'innovation. Alain Bénêteau, vice-président du conseil régional, notamment en charge de la recherche et de l'innovation revient sur cette nouvelle entité et sur sa mission de transfert technologique pour les PME.

Les travaux se concrétiseront par la création d'une Agence Régionale de l'Innovation, ARI.

Pourquoi ces Assises de la Recherche?

La politique de la Recherche, telle qu'elle a été définie en 1998 par le Conseil régional a donné de bons résultats. Mais au bout de six ans, nous avons estimé nécessaire de la remettre en chantier et de corriger les trajectoires au besoin. Globalement, la Région ne se situe pas dans la recherche fondamentale et l'acquisition de connaissances, lesquelles relèvent de la compétence de l'Etat. Elle doit plutôt intervenir dans l'innovation en tant qu'outil de transfert de compétences et de technologie, d'autant que nous avons en Midi-Pyrénées des laboratoires communs générateur de création d'emplois.

Comment vont-elles se passer?

Les Assises de la Recherche sont des assises conclusives. Elles se dérouleront sur une journée d'échanges, après trois sessions d'ateliers qui ont eu lieu en mai, juin et juillet. Le 15 novembre, il faudra traduire cette réflexion collective, analyser les différents comptes rendus de réunions et débattre sur le développement économique de notre société. Cette réflexion va nous amener à notifier l'appel d'offre Recherche initié en 2004 ; ou comment la Région vient supporter les projets portés par les laboratoires et



Alain Bénêteau: «Nous devons poursuivre l'effort en matière de transfert technologique». Photo DDM, Rémy Gabalda.

Axel Kahn attendu

Le célèbre chercheur, directeur de l'Institut Cochin - laboratoire public dédié à la recherche biologique et médicale - fait partie des VIP invités pour ces prochaines assises de la recherche en Midi-Pyrénées. Axel Kahn devrait y croiser bon nombre d'élus et de responsables scientifiques régionaux, comme Pierre Monsan, président du CCRDT (Comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique) ou encore Jean Tkaczuk, président de la commission recherche et enseignement supérieur.

les entreprises.

Vous allez en profiter pour annoncer la création d'une agence régionale de l'innovation...

Pour réussir cette alchimie entre les laboratoires et les PME, il nous faut un outil qui nous permette de tisser des liens. Cet outil, c'est l'agence régionale de l'innovation (ARI). Nous disposons

de plusieurs réseaux: Midi-Tech, 3RT, l'Adermip, l'Anvar... L'ARI va nous permettre de rendre le tout plus cohérent. Et pour assurer cette relation entre laboratoire et entreprises, nous comptons également sur l'appel à projet pour une unité de valorisation de recherche universitaire et académique. L'idée est de rassembler toutes ces unités de valorisation, et si l'inter-unive-

Comment s'effectue le transfert vers les entreprises?

Il y a les PME high-tech qui ont dépassé le stade du transfert, et il y en a d'autres, que nous avons plus de mal à toucher. Ces dernières ont tout intérêt à avoir des échanges avec la recherche implantée en région. Nous avons encore beaucoup de chemin à parcourir pour qu'elles profitent de ce transfert technologique. Les échanges doivent être fait dans les deux sens et c'est justement pour ce tissu de PME que nous mettrons en place au sein de l'ARI des médiateurs. L'enjeu, c'est évidemment la création d'emplois liée au transfert technologique. Nous en avons déjà de belles réalisations.

Des exemples?

Début juin, nous avons inauguré le laboratoire commun Autodiag entre la société Actia et le Laas CNRS. Les labo PEARL 1 et PEARL II à Tarbes sont une réussite. En mai dernier, le site de Labège a accueilli le laboratoire commun entre Essilor, le CNRS et l'université Paul-Sabatier, lequel travaille à la réalisation des lunettes du futur en sollicitant les micro et nanotechnologies. D'ailleurs, la société Essilor a retenu Midi-Pyrénées pour son expertise, mais aussi pour sa capacité à travailler en réseau.

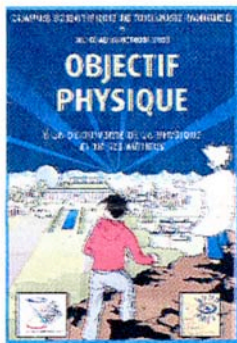
Quel peut-être l'enjeu à plus long terme?

Tout cela se situe dans le contexte très important des pôles de compétitivité. Le pôle aéronautique, espace et systèmes embarquées; mais aussi le pôle cancer bio santé que nous avons étendu aux agro-ressources. Midi-Pyrénées est une région agricole qui va subir la réforme de la PAC. Nous avons une réponse économique à trouver. Elle viendra peut-être de la chimie verte et de la production de bio-carburants issue de l'exploitation des ressources régionales.

Recueilli par
Martin Venzal

CNRS et UPS se donnent en spectacle

Dans le cadre de l'année mondiale de la physique 2005, le campus scientifique de Rangueil ouvre toutes grandes ses portes aux lycées et collèges du 10 au 14 octobre. Un Forum-expo, des films scientifiques complétés par des échanges avec les chercheurs issus des nombreux laboratoires permettront de mieux connaître les différents champs explorés par les physiciens du CNES, Insa, Onera, CNRS-Laas, CNRS-Cemes... , et tous les labos de l'université Paul-Sabatier. Enfin, les 15 et 16 octobre seront consacrés au grand public où parents et enfants



va décoiffer!

va décoiffer!

Contacts :

05 61 33 60 54 ou carine.des-saulty@dr14.cnrs.fr

05 61 55 85 50 ou bruno.lepetit@irsamc.ups-tlse.fr

05 61 61 00 06 ou contact@science-animation.org

05 61 55 82 60 ou culture@adm-ups.fr

pourront aussi découvrir la littérature avec Scientilivres à Labège Diagona, ponctué, place du Capitole le dimanche, par plusieurs centaines de lycéens qui feront une démonstration humaine du mouvement brownien. Ça

NéoSENS, Les Microsystèmes au service de l'Environnement de l'Industrie et de la Santé

M. Laurent Auret, ingénieur de l'INSA Toulouse et Docteur en Microsystèmes, est l'un des premiers créateurs retenus par l'incubateur Midi-pyrénées. Son projet, soutenu par le LAAS-CNRS et par la société ELTA (Groupe AREVA), consiste à développer de nouveaux capteurs chimiques dédiés à la surveillance de la qualité de l'eau. Fort d'un premier prix au Concours Régional de l'Innovation en décembre 2000 et d'un prix spécial thésard au troisième Concours National de la création d'entreprise, le jeune chercheur décide en juin 2001 de créer NéoSENS au sein de la pépinière Prologue.

NéoSENS occupe des locaux de 150 m² dont 60 m² de laboratoire. Son équipe compte aujourd'hui 8 personnes. La société dispose de matériel ayant trait à la caractérisation électrochimique, ainsi que des réacteurs biologiques et boucles d'eau désoxygénée.

NéoSENS est une entreprise innovante dont le savoir-faire et les compétences se situent au croisement des technologies Microsystèmes (MEMS) et de l'Instrumentation physico-chimique.

NéoSENS conçoit, fabrique et commercialise des capteurs, des sondes, des systèmes complets de mesure et d'analyse et propose également des prestations technologiques (développements, études, réalisation de produits spécifiques sur cahier des charges).

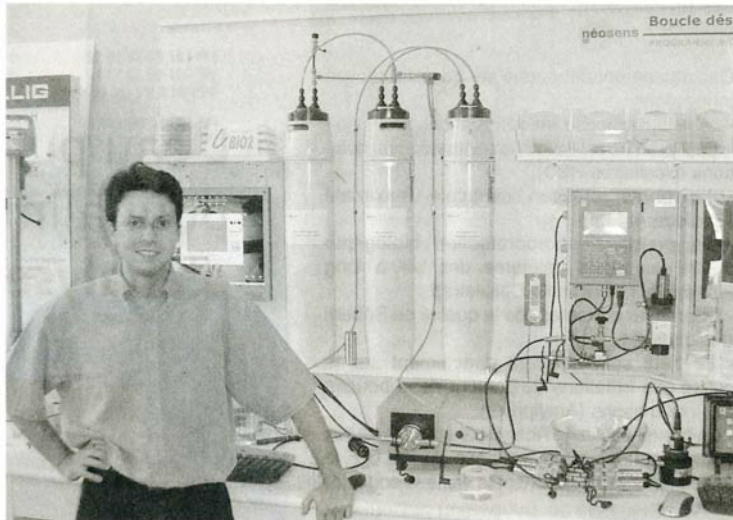
Les Produits NéoSENS

Ils s'orientent aujourd'hui autour de 2 capteurs : néoxy™, pour la mesure de la concentration en oxygène dissous des traces et ultra-traces (<0,1ppb) jusqu'à la saturation (10ppm) et néobiox™ pour la mesure en continu, *in situ* et en temps réel de la formation de biofilm.

- *Sondes* : La gamme de sondes NéoSENS bénéficie des dernières connaissances en matière d'électronique et s'étend de la transmission analogique classique (4...20mA, 0...5V etc...) à l'intégration d'une sortie numérique, le tout dans un espace réduit, à l'abri d'une mécanique adaptée aux contraintes de chaque environnement ou process. Reliées à un transmetteur ou directement connectées à un PC, les sondes NéoSENS sont simples d'utilisation, et parfaitement compatibles pour une intégration dans un système existant.

- *Systèmes* : les systèmes NéoSENS sont adaptés à chaque application : mesure portable, mesure en ligne, systèmes multi-sondes, automatisation et supervision, stockage et transmission de données, systèmes autonomes, systèmes étanches ou anti-déflagrants...

NéoSENS se positionne en interlocuteur unique pour les besoins de mesure, d'automatisation, de transmission et d'interprétation de données.



M. Camille Gispert, Ingénieur de recherche chez NéoSENS, devant la boucle désoxygénée du laboratoire.

Les atouts de NéoSENS

L'application de la nouvelle technologie MEMS à la mesure physico-chimique confère aux capteurs conçus par la société de nombreux avantages, parmi lesquels :

- *un coût réduit* : à partir d'un disque de silicium appelé "Wafer", des dizaines de capteurs identiques sont fabriqués simultanément. Cette technique dite "collective" permet de réduire le coût

Microsystèmes (MEMS) autorisent aujourd'hui en effet de nouveaux types de mesures - épaisseur de Biofilm, applications médicales...

- *Systèmes d'automatisation et de supervision* : les savoir-faire métrologique, électronique et informatique de NéoSENS permettent de répondre à toute demande de système spécifique : mesure multi-paramètres, affichage et stockage des données, supervision informatique, automatisation... NéoSENS vous aide à automatiser vos

de production et assure une reproductibilité parfaite.

- *une taille réduite* : Le travail du silicium en technologies Microsystèmes (MEMS) est réalisé à l'échelle du micron, ce qui permet d'intégrer des systèmes complexes dans un espace très réduit. L'utilisation des capteurs est donc facilitée dans des environnements exigus, leur intégration est également facilitée dans tout système de mesure existant.

- *des performances accrues* : NéoSENS garantit à ses clients le meilleur rapport qualité / prix, une taille réduite, une parfaite précision et une grande reproductibilité

- *une meilleure résistance aux environnements agressifs* : les capteurs NéoSENS résistent à des milieux agressifs, tels que les hydrocarbures, et fonctionnent dans des conditions de température exceptionnelles.

- *une traçabilité totale* : l'association des Microsystèmes (MEMS) et de la Microélectronique permet de stocker au niveau du capteur des informations essentielles telles que l'identification du capteur, la date ou les coefficients d'étalonnage.

Des efforts permanents de recherche et développement

NéoSENS met à la disposition de son équipe un savoir faire et des moyens techniques afin de répondre dans les meilleures conditions à toute demande spécifique :

- *Adaptation des mesures traditionnelles en technologies Microsystèmes (MEMS)* : pour conférer aux mesures physico-chimiques classiques tous les avantages du capteur Microsystème
- *Développement de nouveaux paramètres de mesure* : les technologies

process et à améliorer votre productivité.

- *Systèmes autonomes et transmission de données* : NéoSENS offre des solutions clés en main de systèmes autonomes, avec stockage et transmission de données, bénéficiant des dernières technologies en la matière (transmission GSM ou GPRS, supervision à distance par Internet, pour multiplier les points de contrôle et gagner du temps)

La réactivité d'une structure à échelle humaine

Parmi les objectifs de la jeune société, devenir leader sur des marchés de niche liés aux secteurs industriels et affirmer sa position de spécialiste des technologies Microsystèmes et produits dérivés.

Afin de compléter sa gamme de manière optimale, NéoSENS est également devenu représentant et distributeur exclusif de la gamme Züllig en France. Züllig, spécialiste de sondes et de systèmes de mesure pour l'eau et le traitement des eaux depuis 1913, est le cinquième acteur européen dans son domaine.

NéoSENS dispose aujourd'hui d'un réseau et d'un savoir-faire qui en font le partenaire idéal pour centraliser tout besoin de mesure physico-chimique.

AE

Contact :

NéoSENS.

PROLOGUE

Tél. : 05 61 75 62 47

Fax : 05 61 75 63 08

E-mail : info@neo-sens.com

Site : www.neo-sens.com

> Souplesse, ergonomie, sécurité

Les matériels de manutention ont connu ces 20 dernières années des évolutions portant à la fois sur la sécurité et l'ergonomie, favorisant une optimisation du travail. Parallèlement, la réactivité de la chaîne logistique a permis la naissance d'outils plus souples et agiles.



LES MOYENS DE MANUTENTION AUTOMATIQUES

La transitique

Les constructeurs de systèmes de manutention automatiques cherchaient depuis longtemps un néologisme qui évite le radical "manu" puisque justement ces systèmes avaient pour vocation de supprimer les opérations manuelles. C'était il y a une vingtaine d'années que Paulette Leblanc, du ministère de l'Industrie, a proposé le mot "transitique" adopté depuis lors pour qualifier ces grandes installations. Mériter son nom n'est-ce pas le signe de la maturité?

La disparition de grands noms

Ces deux dernières décennies, autant les constructeurs de chariots se sont affirmés, autant de nombreux grands noms de la transitique ont disparu. Disparition due quelquefois à une mort naturelle ou, parfois simplement à leur rachat, les nouveaux acquéreurs s'empressant de les rebaptiser.

Pourquoi tant de disparitions? Les raisons en sont certainement multiples.

Les différentes crises économiques ont rendu de nombreux investisseurs plus que prudents, frileux; un système transitique ne s'amortit pas en quelques mois

et un réseau de convoyeurs ou un transtockeur ne se revendent pas ou ne se louent pas.

L'industrie automobile n'est certes pas innocente non plus. La pression constante et souvent déraisonnable des acheteurs a parfois été insupportable, au sens strict du mot, alors qu'il était question de très grandes installations représentant plusieurs mois de chiffre d'affaires du constructeur.

Les normes

> En 1994, le Comité Européen de Normalisation a adopté la norme EN 528 définissant en plus de trente pages les règles de sécurité à adopter pour des magasins automatiques à transtockeurs.

> En 1996, le même comité a publié la prénorme prEN 619 qui prescrit les dispositions de sécurité qui doivent s'appliquer pour les installations de manutention des charges isolées lors des phases de conception, construction, montage et mise en service.

L'INRS a également édité bon nombre de documents de grande valeur touchant à la sécurité des plates-formes logistiques qu'il s'agisse d'exploitation manuelle ou automatique.

Les nouveaux concepts

Durant ces vingt dernières années, quelques nouveaux concepts sont apparus:

- les silos évitant les problèmes de déséquilibre des

AUTEUR

Michel Roux

est consultant
en productique
et logistique.





armoires rotatives tout en rendant les mêmes services à la vitesse près;

- le stockage automatique par navettes autonomes: le "Magmatic" de Savoye est né en 1994;
- les systèmes de tri de type "cross-belt";
- ou des systèmes plus originaux comme le "Rotasorteur" (1992) ou le "Ringsorter" (2003) de PSB.

L'automatisme

Il y a vingt ans, les automates programmables avaient déjà 10 ans mais leur environnement était moins mature comme l'usage que l'on en faisait. Les réseaux locaux industriels pour efficaces qu'ils soient ne répondaient pas encore aux normes internationales (réseaux LAC 1 & 2) et nécessitaient souvent encore, pour chaque nouveau projet, des développements importants d'interfaçage. On était loin du "plug and play" auquel on arrive aujourd'hui. Les réseaux de terrain, FIP et PROFIBUS sont nés en 1987.

> La variation électronique de la vitesse des moteurs commençait à se généraliser en supplantant les dispositifs à résistances statoriques ou rotoriques (qui se souvient encore de ces énormes radiateurs juchés sur les armoires de contacteurs?). Plus d'à-coups, les rampes d'accélération et de décélération sont désormais parfaitement programmables.

> La simulation de la partie opérative se démocratisait en permettant pour les programmes d'automates, des gains considérables en délais comme en qualité

pour les équipes d'automaticiens qui en avaient déjà compris l'intérêt.

Les PC industriels n'étaient pas nés, le pilotage des grands systèmes de manutention se programait sur des "minis" et le premier progiciel de supervision voyait seulement le jour "PCVUE", comme le premier progiciel de gestion d'entrepôt (WMS dit-on aujourd'hui) "GEODE". Depuis, plus d'une centaine de ces logiciels sont disponibles sur le marché.

> En 1985 apparaissait tout juste la première version de Windows, qui a conquis depuis nombre de sites industriels et logistiques.

> Dans le domaine de l'identification automatique, les lecteurs de codes à barres existaient déjà il y a vingt ans mais ils valaient quatre fois le prix d'aujourd'hui. Les étiquettes électroniques avaient encore la taille de plusieurs morceaux de sucre, ne répondaient à aucune norme et n'étaient guère utilisées que dans l'industrie automobile. Au fil du temps, elles s'aventurent dans des applications logistiques pour servir notamment à l'identification des agrès prisonniers qui ne quittent jamais leur site d'origine.

> Ces dernières années, des progrès considérables ont été réalisés: anti-collision, miniaturisation et réduction drastique des coûts.

> Un laboratoire de recherche annonce même, cette année, une nouvelle génération d'étiquettes "imprimables", nouvelle révolution!

> Les premières normes voient le jour depuis ces derniers mois: ISO 18000-1: vocabulaire, ISO 18000-2: fréquences inférieures, ISO 18000-3: fréquence 13,56 MHz, ISO 18000-4: fréquence 2,45 GHz, ISO 18000-6: fréquences 860 – 930 MHz et ISO 18000-7: fréquence 433 MHz. Elles vont enfin permettre de grandes applications multi-sites.

> En 1985, la triangulation laser pour le guidage des chariots autoguidés sans conducteur sortait des laboratoires du LAAS et du CERT pour devenir vraiment opérationnelle et supplanter peu à peu le filoguidage.

> Par contre la logique floue, dont on attendait monts et merveilles, est restée confinée chez les universitaires.

Les projets

Une étude récente a montré que le nombre de stockeurs construits en Europe croissait chaque année d'environ 7 %, progression lente mais continue.

Les fonctions les plus automatisées, pendant ces vingt dernières années ont été les préparations de commandes et tout particulièrement les préparations de détail.

Néanmoins tensions économiques et prudence des



Les systèmes de tri se sophistiquent.

LES GRANDS TOURNANTS

> Montée en puissance de l'automatisation de la préparation de commandes.

> Les normes font évoluer l'offre de manutention.

> Les grands projets font place à des installations plus réactives.

> Les chariots élévateurs connaissent de grandes évolutions ergonomiques.



Le stockage automatique par navettes autonomes fait son apparition dans les entrepôts.

“Une étude récente a montré que le nombre de transtockeurs construits en Europe croissait chaque année d'environ 7 %, progression lente mais continue”.

investisseurs ont fait que depuis vingt ans, on n'a pas vu beaucoup de projets grandioses à part peut-être la transitive de la Bibliothèque Nationale de France, avec ses 8 km de rails électrifiés et ses 430 chariots automoteurs et fort intelligents.

LES CHARIOTS

Depuis 1985, les chariots ont sans doute plus évolué que les autres moyens de manutention. Les constructeurs, mieux lotis que leurs confrères de la manutention continue en termes d'évolution de marché mais aussi soumis à une très forte concurrence, ont fait de très gros efforts.

> Les vitesses étant naturellement bridées pour des raisons évidentes de sécurité, les grands progrès ont été réalisés dans le domaine de l'ergonomie, de la sécurité et de la productivité. Ainsi a-t-on vu apparaître de confortables sièges orientables et d'autres basculants. Pratiquement tous les équipements, depuis les transpalettes jusqu'aux chariots les plus sophistiqués sont dotés d'une direction assistée.

Les progrès de l'électronique de puissance ont permis le remplacement progressif des moteurs à courant continu par des moteurs à courant alternatif avec des performances et une fiabilité accrues ainsi qu'une maintenance réduite. Ils ont permis la récupération d'énergie lors du freinage et surtout de la descente des fourches.

> Ces vingt dernières années ont vu la naissance des “moulinettes”, ces transpalettes à conducteur porté assis/debout qui autorisent une excellente productivité et une fatigue bien moindre de l'opérateur (on parle souvent d'un gain de l'ordre de vingt pour cent en comparaison des transpalettes électriques plus conventionnels).

On s'est également vu proposer une nouvelle génération de batteries dites “au gel” ou à “recombinaison”. Pour certaines utilisations (activité modérée et parc de chariots modeste), elles peuvent éviter le très lourd investissement de la salle de charge.

A côté de cela, un certain nombre de dispositifs accessoires sont devenus disponibles en particulier l'identification du cariste permettant la personnalisation d'un

“Depuis 1985, les chariots ont sans doute plus évolué que les autres moyens de manutention”.



L'ergonomie est au centre des préoccupations des constructeurs de chariots élévateurs.

certain nombre de paramètres comme le démarrage par le seul personnel habilité, la vitesse maximale possible ou l'historique des chocs.

Au plan esthétique, certains constructeurs ont même fait appel, avec un succès certain, à des designers réputés du monde automobile.

> La recherche incessante du zéro risque s'est bien sûr intéressée aussi au monde des caristes et cela a conduit à la création des 6 Certificats d'Aptitude à la Conduite En Sécurité (CACES). Bien que non obligatoire, au sens propre du terme, il est très fortement conseillé aux responsables logistiques de faire suivre cette formation, relativement longue (une semaine à reconduire tous les 5 ans) à tous les conducteurs d'engins de manutention motorisés.

LES MOYENS DE STOCKAGE

Si, au premier coup d'œil, les palettiers d'aujourd'hui ressemblent à ceux d'il y a vingt ans il s'est quand même produit une petite révolution culturelle; il s'agit de la publication de la norme FEM 10.2.02. En France,

en avance sur son temps, le SIMMA (Syndicat des matériels de manutention) avait, dès 1975, élaboré des règles de calcul pour concevoir les palettiers. C'était une référence que les grands français de la profession respectaient, ce qui n'était pas le cas de tous notamment les étrangers. Cette carence faussait ouvertement les règles de la concurrence et a même quelquefois conduit l'effondrement de quelques ouvrages mal calculés. Il faut être conscient qu'un palettier, sous son aspect simple, est en fait un équipement très technique: quelques

kilos d'acier pour supporter des dizaines de tonnes de marchandises!

> Dans le stockage par accumulation, si le nouveau concept du Push Back a été breveté à la fin des années 70, c'est bien durant la décennie 90 qu'il a vraiment été exploité industriellement.

Au-delà des techniques... les hommes

La technique est une chose, la réglementation en est une autre, mais si vous demandez à des directeurs logistiques ce qui a le plus changé durant ces deux dernières décennies, ils vous répondent tous: “les hommes!”.

Michel Roux

Fête de la science. Jusqu'au 16 octobre, durant une semaine, animations, expos, rencontres à Paul-Sabatier et place du Capitole.

Approcher la science par la voie du rêve

«**P**our que les sciences soient un plaisir»: l'objectif de la 14^e édition nationale de la Fête de la science, qui commence ce lundi et se poursuivra jusqu'à dimanche, est de permettre au grand public à travers des animations variées, d'approcher le monde des chercheurs de façon attractive, souvent ludique, parfois poétique. Agréable en tout cas. Dans la région, une centaine de manifestations sont prévues. À Toulouse, l'un des points forts se déroulera à l'université Paul-Sabatier, du 10 au 15 octobre, sur le thème de la physique. Un autre, le «Village des Sciences», place du Capitole, les 14, 15 et 16 octobre.

Paul Sabatier propose dans son hall d'entrée un « Voyage au centre de la physique » sous la forme d'une exposition interactive. Les visiteurs pourront y réaliser des manipulations pour «toucher du doigt» des lois simples dans les domaines suivants: la mécanique, la chaleur et la thermodynamique, le magnétisme et l'électricité, le temps et les vibrations, le son, la lumière et l'optique. Et rencontrer des chercheurs. Les laboratoires ouvriront également leurs portes, ceux du campus le week-end, mais aussi ceux du LAAS et du CEMES. Et 2 500 lycéens venus de toute l'académie visiteront les installations de recherche de Toulouse-Rangueil. Deux spectacles seront donnés: «*Quantiquanta*», une balade entre arts et sciences au pays de l'infiniment petit (mardi 11 à 21 heures, salle Le CAP) et «*Les Palmes de M. Schutz*», évocation historique de Pierre et Marie Curie (vendredi 14, à 21 h.). Enfin, au cœur de l'exposition, une machine poétique quantique conçue par les



Démonstration au Village des sciences, place du Capitole. Photo archives DDM, Th. Bordas

La physique en vedette

La Fête de la science est coordonnée par Science Animation. Tel: 05.61.61.00.06. Programme sur www.science-animation.org Elle intègre en 2005, année mondiale de la physique, cette thématique comme discipline phare. L'accès est libre à toutes les animations. **Université Paul-Sabatier.** Exposition dans le hall du bâtiment administratif, 118 route de Narbonne. Renseignements: 05.62.25.78.96. **CNRS.** Renseignements: tel 05.61.33.60.28. **Diagora,** Rue Pierre Gilles de Gennes à Labège.

plasticiens de l'Usine avec le collectif des physiciens fera dialoguer l'imagination et la physique en perturbant quelque peu nos perceptions du monde... Autre opération phare, le Village des sciences accueillera, place du Capitole, expos,

conférences et animations. Deux thèmes ont été retenus: «Les énergies du Soleil» et «Les transports de demain». On y découvrira Galiléo et l'ATV avec le CNES, des véhicules solaires, etc. À la médiathèque, le mercredi 12, rencontres

avec des scientifiques et projections éclaireront le «cerveau dans tous ses états» (14 et 18 heures). La sensibilisation des jeunes se fera également les 15 et 16 octobre avec Scientilivre jeunesse au Diagora de Labège, qui associe science et lecture (avec Jules Verne pour guide). Quant à la Cité de l'espace, elle accueillera cette semaine le 2^e Forum international de la météo, avec expos, débats, rencontres et colloques. Chacun aura donc l'embaras du choix pour mieux comprendre le monde de la recherche et notre monde tout court.

Michel Baglin

Co-Next à Toulouse

Quatre jours pour faire le point sur les nouvelles technologies en matière de réseau et de communication Internet, c'est le programme de Co-Next, une manifestation qui ambitionne de devenir une référence en la matière. Organisée par le Laas-Cnrs et l'Ensica du 24 au 27 octobre prochain, cette conférence regroupe plusieurs at-

liers existants et les décloisonne afin de développer des synergies entre les différentes communautés réseaux. Plus d'une vingtaine de thématiques seront abordées, comme les communications autonomes, l'économie de l'Internet ou encore l'ingénierie des services et du trafic. Les rencontres se dérouleront au sein de l'Ensica.

Exploit du robot Stanley dans le Nevada

ROBOTIQUE

Une Volkswagen Touareg automatisée a parcouru 220 km dans le désert en moins de sept heures, sans aide extérieure.

STANLEY, le robot de l'université de Stanford, a remporté samedi le Darpa Grand Challenge, une course de 220 km dans le désert du Nevada, décrochant au passage le prix de 2 millions de dollars promis au vainqueur par la Darpa, l'agence de recherches avancées du département américain de la Défense.

Stanley est un 4 x 4 Volkswagen Touareg R5 diesel proche d'un véhicule de série, dont le conducteur a été remplacé par un réseau de sept ordinateurs, regardant le monde extérieur par l'intermédiaire de capteurs lasers et d'un radar. L'année dernière, le

meilleur des quinze concurrents avait fait un tonneau après seulement 12 kilomètres de course. Cette année, avec plus de préparation, cinq des 23 concurrents ont réussi l'exploit de franchir la ligne d'arrivée.

Avec plus de temps pour se préparer et en tirant partie des erreurs de la précédente tentative, les équipes ont su relever le défi de faire fonctionner un engin en autonomie totale – sans commande extérieure autorisée – sur des terrains variés.

Samedi, sur les cinq véhicules à l'arrivée, quatre sont passés au-dessous de la barre limite de 10 heures fixée par les organisateurs de la Darpa. Mais c'est Stanley, avec un temps de parcours de 6 h 53 qui décroche la victoire, avec dix minutes d'avance sur le deuxième, Sandstorm, le Hummer de l'université Carnegie Mellon. A dessein, l'environnement

désertique du défi était proche de ce que les troupes américaines rencontrent en Irak et en Afghanistan.

Le franchissement d'un col de montagne

Le passage le plus dur, qui a mis en échec la plupart des participants, était le franchissement d'un col de montagne, qui ressemblait étrangement à certains reliefs afghans. Le but officiel de l'épreuve est de mettre au point des véhicules de ravitaillement des troupes automatisés pour réduire les risques d'embuscade lors des conflits.

Les militaires ne sont pas les seuls intéressés par ce genre de technologie. Sebastian Thrun, l'Allemand à la tête de l'équipe de Stanford, prédit ainsi qu'à l'avenir toutes les voitures se conduiront toutes seules. « Dans un environnement simplifié comme une

autoroute, où on considère que tout le monde roule dans le même sens, on sait déjà faire des convois de voitures automatisées qui suivent les lignes blanches », explique Raja Chatila, directeur de recherche au laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS à Marseille.

Mais dans un environnement hautement chaotique et variable comme une ville, la difficulté est bien plus grande.

En revanche, grâce à leurs détecteurs d'obstacle déjà installés dans les pare-chocs, les voitures haut de gamme ne sont plus loin de savoir faire des créneaux toutes seules. Reste à savoir si les constructeurs automobiles sont prêts à affronter les problèmes juridiques qui ne manqueront pas de surgir lors du premier accident. Qui sera responsable, le conducteur ou sa voiture ?

CYRILLE VANLERBERGHE

Panorama. Des laboratoires, des applications dans de nombreuses disciplines.

La région carbure à la matière

En Midi-Pyrénées, les laboratoires de recherche sont à l'image des paysages naturels de la région. Variés et enviables. Célèbres ou discrets. Certains travaillent sur l'infiniment petit, ces nanotechnologies qui, en trente ans, ont réduit l'ordinateur grand comme une salle de bal à l'état de clé USB. D'autres inventent des avions monumentaux dans les sous-sol d'Airbus. Compresseurs de masses de données ou bâtisseurs de cathédrales volantes, ces 18.000 têtes chercheuses de l'avenir nourrissent le savoir universel et l'industrie régionale de leurs travaux.

On les connaît parfois mieux au bout du monde que dans le département voisin. Chacun sait ainsi que le Centre national d'études spatiales conçoit et met au point à Tou-

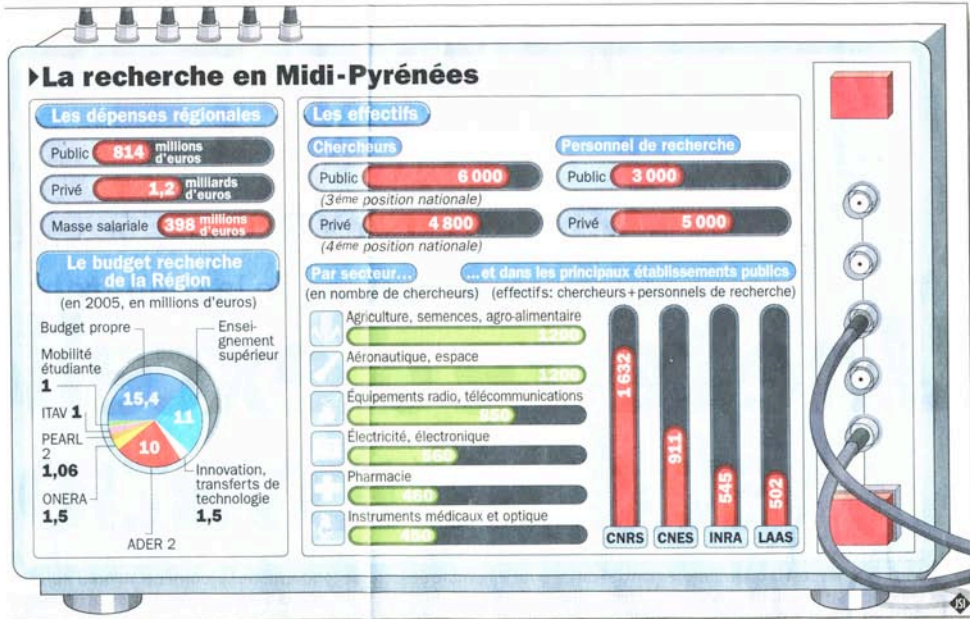
Les entreprises régionales aimeraient bénéficier davantage de cette recherche. D'où les assises organisées par la Région.

louse fusées et satellites. Le Laas alimente l'industrie aéronautique, l'automobile, l'informatique de ses trouvailles sur les automatismes et les systèmes en tout genre. Les agronomes de l'Inra améliorent la sécurité de nos aliments, le travail dans les fermes. Le CNRS tisse sa toile jusqu'aux étoiles observées depuis le pic du Midi de Bigorre. Dans les centres hospitaliers universitaires et les centres de recherche de Sanofi, du groupe Fabre à Castres, sans distinction de savoir qui est payé par l'État, qui par des actionnaires privés, sont testées les molécules qui dans deux, cinq, dix ans vaincront telle ou telle maladie. On trouve aussi des chercheurs à des endroits où on ne les attend pas forcément. Ainsi à l'Université du Mirail, depuis un quart de siècle, on vient du monde entier chercher une expertise sur les villes. A Albi, l'École des Mines instrumente des systèmes de dépollution

inédits. Bardée de brevets, leader national pour les investissements dans l'innovation en rapport du nombre d'habitants, cette recherche est l'atout économique majeur de Midi-Pyrénées. Dans la région, certains aimeraient néanmoins voir plus souvent ces savants plus à l'aise le nez dans la

«paillasse» comme on dit dans le jargon, que dans l'exigence productive d'un PME. Préserver des convoitises cette matière grise, carburant essentiel dans la compétition mondialisée, mais surtout transférer le résultat de ses labeurs vers les entreprises de toute taille et de tout niveau, préserver une longueur

d'avance dans la dite compétition. Voilà les enjeux. Voilà pourquoi la région Midi-Pyrénées a organisé ces assises de la recherche qui réunissent scientifiques, élus, chefs d'entreprise, simples citoyens. Histoire de briser les cloisons, les idées reçues et la spirale du fatalisme.



Portes ouvertes au Laas

Le Laas organise demain samedi 15 octobre une journée portes ouvertes. Qu'ils soient biotechnologiques, chimiques, informatiques ou spatiaux, qu'il s'agisse de robots ou de systèmes de télécommunication, vous entrerez dans le monde de leur conception, de leur fabrication. Les chercheurs du LAAS vous expliqueront comment ils sont sécurisés et fiabilisés. Vous découvrirez les outils informatiques pour la sécurité des systèmes, mais aussi pour le diagnostic. Au coeur de la révolution des micro et nanotechnologies, vous verrez plusieurs instruments qui forment une chaîne de fabrication des puces de demain, présentés et expliqués par ceux qui les font vivre au quotidien.

Adresse: LAAS, 7 avenue du Colonel Roche - Toulouse.

LAAS. Autodiag, l'urgentiste des pannes

Ouvert depuis le mois de juin 2005 à Toulouse, le laboratoire mixte public-privé Autodiag regroupe le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS), l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT) et la société ACTIA, spécialisée dans les systèmes embarqués. Autodiag a pour objet d'améliorer les systèmes d'aide au diagnostic de pannes des automobiles. Les véhicules des années 2000 demandent en effet aux professionnels des diagnostics mécaniques, informatiques, électriques de plus en plus précis, de plus en plus rapides pour intervenir avec une efficacité maximum. Les bouleversements technologiques fulgurants dans ces domaines nécessitent l'association de savoirs différents et spécialisés pour répondre aux attentes de professions souvent démunies parce qu'il leur est difficile de



suivre le rythme des évolutions (Manque de temps pour la formation continue, de crédits pour le développement). Laboratoire historique de la place toulousaine avec 392 chercheurs et 110 ingénieurs et techniciens (le plus important

après le CNES pour son effectif et le premier pour les brevets), support de nombreux industriels de la région et réputé dans le monde entier, le LAAS, associé au CNRS, couvre trois grands volets scientifiques : l'automatique, l'informatique

et la microélectronique. Le Laas est réputé pour ses travaux dans le diagnostic, un élément primordial dans de nombreux domaines applicatifs, par exemple pour la surveillance des installations industrielles, ou encore dans le contexte de l'autonomie des satellites. Ils sont mis cette fois au service de la construction et de l'entretien automobile.

L'IRIT est une unité mixte de recherche du CNRS associée aux universités toulousaines. Quant à la Société ACTIA, elle est spécialisée dans les équipements électriques et électroniques notamment pour l'automobile. Autodiag regroupe donc trois entités très complémentaires situées dans la région.

Le conseil régional a participé à la mise en place de ce laboratoire à hauteur de 313 000 € au titre du programme d'investissements stratégiques.

Son équipe marie nano et biotechnologie



Christophe Vieu

La nanotechnologie, c'est la science de l'infiniment petit. Celle qui a donné naissance à la carte à puce, à la clé USB, au numérique. Un des points forts de la recherche toulousaine: pas moins de 100 personnes au LAAS-CNRS, à l'Université Paul-Sabatier se consacrent à cette science qui trouve des applications dans bien des domaines. Plus connue, la biotechnologie englobe tout ce qui concerne la recherche sur la

santé. A Toulouse, les deux sciences s'assemblent et créent la «nanobio». «Nous travaillons sur la miniaturisation ultime d'applications pour la biologie et les sciences du vivant afin d'apporter à la médecine et au public des progrès dans le diagnostic et sur le criblage des médicaments» explique Christophe Vieu, professeur à l'INSA Toulouse, directeur du pôle Nanobio au LAAS.

Les «nanochercheurs» ont uni leurs efforts avec pharmacologues, cancérologues, biologistes dans le cadre de programmes mixtes avec d'autres instituts publics et le Groupe Pierre Fabre. «Dans ce domaine, nul ne peut avancer seul. L'association de différentes disciplines est vitale et le sera dans le cadre du pôle cancer-bio santé» souligne Christophe Vieu. D'ici un avenir proche, les chercheurs espèrent grâce à l'introduction de ces nanotechnologies, rendre les diagnostics plus précoces et à terme mettre au point des nanosystèmes pour la prise de médicaments par voie orale.



Les secrets de l'univers seront dévoilés à travers un film de Hubert Reeves. Photo DDM.

Sciences. Trois soirées cinéma débat avec Ciné Forum au théâtre municipal.

Les secrets de l'invisible

Les 5e Rencontres audiovisuelles scientifiques, proposées par l'association Cine-Forum d'Albi, se poursuivent ce soir et jusqu'à vendredi au théâtre municipal. Ouverts depuis le début du mois avec des animations et ateliers de découverte scientifique pour les scolaires, ces rendez-vous avec l'invisible, thème choisi cette année, se tournent dès ce soir vers le grand public.

Au programme, trois soirées cinéma débat à partir de 21 heures, animées en public par des spécialistes.

Ce soir Cine-Forum invite à un voyage dans l'infiniment petit « à la conquête des secrets de la matière ». Des quarks, particules élé-

mentaires de la matière, à la théorie du Big-bang et à la recherche de « l'ultime particule ». La soirée sera animée par Elena Bedel-Pereira, chercheur au IAAS (Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes) un laboratoire de recherche du CNRS dans le domaine des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication.

DANS LES SECRETS DE L'UNIVERS

Jeudi 20 octobre, la soirée emmènera le public dans les étoiles, avec un film documentaire de l'astrophysicien Hubert Reeves: « Les dialogues du ciel et de la terre ». Michel Gonzales, homme de radio et producteur pour

France Inter des « Grands documents de science pour tous » sera présent pour répondre aux questions du public sur la formation de l'univers.

Pour clôturer ces rencontres 2005, c'est un historien enseignant, Jean-André l'Hôpital qui viendra raconter « L'histoire cachée », de l'invisible dans l'analyse de documents photographiques comme la poignée de mains entre Pétain et Hitler, aux secrets de l'échec du protocole de Kyoto sur l'environnement.

M. L

Rencontres audiovisuelles scientifiques, mercredi 19, jeudi 20 et vendredi 21 octobre à 21 h au théâtre municipal. Tarif unique 2€. Renseignements 05 63 38 25 17

Kineo Computer Aided Motion **SIMULER L'ASSEMBLAGE D'UN SYSTÈME MÉCANIQUE**

L'INNOVATION

> **Kineo Computer Aided Motion (Kineo Cam) a développé un moteur logiciel de recherche de trajectoire et de pilotage d'éléments mobiles en environnement 3D avec évitement d'obstacles et gestion des contraintes cinématiques.**

> **Basé sur des algorithmes probabilistes et non polynomiaux, le logiciel est 250 fois plus rapide que les systèmes existants et nécessite peu de paramétrage.**

> **Adapté à la conception de produits complexes, comme un véhicule, il s'interface avec les logiciels de CAO 3D les plus sophistiqués (Catia, ProE, NX).**

L'ENTREPRISE



Siège: Labège (Haute-Garonne)

Date de création: décembre 2000

Président: **Gérard Balandrau**

Statut: SA

Capital: 84 686 euros

Actionnaires: fondateurs (67%), GSO Investissement (33%)

Chiffre d'affaires: 533 000 euros

Effectif: 9

La loi Alègre pour l'innovation de juillet 1998

a porté ses fruits. Grâce à elle, Jean-Paul Laumond, directeur de recherche au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (Laas) du CNRS, a pu industrialiser le résultat de ses recherches sur les mouvements sans collision appliqués à la robotique. Fin 2000, il a créé Kineo Computer Aided Motion (Kineo Cam). Il a surtout pu, sa mission accomplie, revenir au bout de deux ans dans son laboratoire pour poursuivre ses travaux, tout en restant conseiller scientifique de la jeune entreprise. Il laisse alors la présidence à Gérard Balandrau, le financier de GSO Investissement, qu'il avait réussi à convaincre de l'accompagner. Quant à la direction générale, c'est un ancien de l'éditeur Silicon Graphics, Laurent Maniscalco, qui l'assure. Car lorsque l'on vient du CNRS, s'adapter au monde de l'industrie n'a rien d'évident. « Les soucis de rentabilité priment sur les activités de R & D que nous sommes habitués à conduire », reconnaît le chercheur pour qui « l'aventure

Kineo a été un choc culturel ». Il avait pourtant une autre solution. Celle d'un transfert technologique vers un industriel. « Mais cette stratégie aurait cantonné les applications à un seul secteur d'activité comme la CAO », justifie l'ex-dirigeant. Créer une entreprise indépendante aura de fait permis d'adresser plusieurs marchés: les industries du transport, d'une part, avec un logiciel packagé, KineoWorks, qui s'interface avec les outils de CAO 3D utilisés dans les bureaux d'études; l'industrie informatique, d'autre part, avec un environnement de développement qui permet d'embarquer le moteur de calcul de trajectoire dans un autre logiciel. Il aura toutefois fallu plus de deux ans pour industrialiser le concept et confronter, grâce à une collaboration des équipes de Renault et d'Airbus, le résultat aux problématiques de « maintenabilité » et d'assemblage rencontrés par les constructeurs automobile et aéronautique.

Une commercialisation délicate

Commercialisé depuis 2003, le produit continue d'évoluer. Il prend aujourd'hui en compte des sous-ensembles et propose une gamme complète de montage ou démontage pour un composant défini. Des travaux pour associer des mannequins virtuels aux simulations de trajectoire sont en cours. Malgré la pertinence du produit, sa commercialisation n'a pas été simple. « Le marché ne nous attendait pas », se souvient Jean-Paul Laumond. Il a dû consacrer une importante part de son temps à des prestations de service pour le compte d'EdF et Airbus. Heureusement, Renault a décidé d'équiper ses bureaux d'études, suivi de PSA Peugeot-Citroën, Ford, BMW et Fiat. « Nous sommes aussi en discussion avec le systémier aéronautique Latécoère », précise Laurent Maniscalco, le directeur général. Reste maintenant à convaincre les autres constructeurs et surtout à multiplier le nombre de licences chez les clients déjà conquis. ●

AURÉLIE BARBAUX

14 NOVEMBRE

Séminaire franco-japonais sur la robotique humanoïde.

Le LAAS-CNRS organisera de 9h à 17h30 dans ses locaux toulousains le lundi 14 novembre une journée de présentation et d'études et un séminaire franco-japonais sur la robotique humanoïde.

Le JRL (Joint japanese-french robotics laboratory), installé au sein du Laas-Cnrs a pour vocation de renforcer le potentiel français de recherche en robotique.

Une délégation japonaise sera présente.

A l'occasion de ce séminaire, un bilan scientifique des activités de recherche en robotique humanoïde en France et au Japon sera présenté et les grandes lignes stratégiques des recherches à venir en la matière seront développées.

Rens : tél. 05 61 33 69 35 ou

<http://laas.fr/JRL/Programme.html>

Conseil général. Le budget supplémentaire voté par 49 voix sur 53 à l'issue d'une session marquée par un engagement pour le logement social.

1,3 million d'euros pour « Les Chalets »

Par 49 voix et quatre abstentions (MM. Moudenc, Ducap, Lloret et Jacqueline Baylé) les conseillers généraux ont définitivement bouclé le budget départemental 2005, arrêté à la somme de 8 726 568 euros. Durant cette semaine, ils ont voté plus de 3 millions d'euros de dépenses supplémentaires. Parmi celles-ci des subventions aux communes pour la construction et rénovation de bâtiments à Aussonne, St-Alban, St-Gaudens et

Castanet-Tolosan; 180.745 euros à Toulouse pour l'aménagement de la maison Job en maison de quartier des Sept Deniers. Le conseil général a également alloué une enveloppe de 42 000 euros à la Confrérie du Canard Sauvage pour l'acquisition de matériel scénique, 555 000 euros au **LAAS-CNRS** pour la création du laboratoire Lipa dans le cadre du projet de développement de la société Freescale (ex Motorola). Dans le cadre de la sauve-

garde du patrimoine architectural protégé le conseil général a voté un crédit de 300 000 euros afin de financer des travaux sur des édifices culturels tels la chapelle Notre Dame de Nazareth, le collège de Foix, le temple du Salin.

L'assemblée a confirmé son investissement dans une politique d'aide au logement social en allouant 1 359 000 euros à la SA. HLM des Chalets dont 459 000 euros pour la rénovation

de la propriété Gauguin à Toulouse et le reste pour l'achat et travaux concernant 49 logements du Pact-Arim.

Suite à la suppression des contrats emploi solidarité (CES) et contrats emploi consolidés (CEC) l'assemblée a décidé de créer 100 contrats d'avenir ainsi que 140 contrats d'accompagnements à l'emploi. Ces mesures permettront de répondre en priorité aux besoins des collèges.

Jean-Pierre Roland

Fait du jour. La dernière phase des travaux de la restructuration de l'établissement scolaire, impulsée par le conseil régional, débutera en 2006.

Le lycée Bourdelle se refait une beauté

Jean Aimonetto, proviseur du lycée Bourdelle, a de quoi être satisfait. Alors que son établissement affiche d'excellents résultats en se classant au niveau national, parmi les lycées réalisant une « forte valeur ajoutée », il va vivre aussi la phase finale de la vaste restructuration des locaux, impulsée il y a une dizaine d'années et qui va prochainement toucher à sa fin.

«Le bâtiment A du lycée professionnel sera rénové à la rentrée 2006, et il ne restera, à terme, plus que les espaces verts et les voiries à aménager», précise le proviseur. L'intérieur de ce bâtiment, à savoir les salles de classe, réservées à l'enseignement général tertiaire

Les travaux de réhabilitation de la façade du bâtiment A, rénovation des toitures et isolation vont se dérouler sur une durée de deux ans. Ils débuteront en avril 2006 et se termineront en avril 2008.



et au lycée professionnel ont déjà été rénovées. « Les travaux de réhabilitation de la façade de ce bâtiment, un des plus anciens du périmètre, vont se dérouler sur une durée de deux ans.

Le rhabillage du bâtiment se fera en deux temps, la première tranche de septembre 2006 à avril 2007 et la deuxième tranche d'avril 2007 à avril 2008. Il comportera également l'isolation, la réfection de la toiture, suivi des travaux du logement de fonction qui mérite bien un coup de pinceau. La phase ultime consistera au reconditionnement des voiries et à l'aménagement des espaces verts. On va remettre de la verdure dans la cour, planter des arbres avec des essences méditerranéennes, créer des espaces de circulation et des aires de repos », poursuit le proviseur.

710 ÉLÈVES AU LYCÉE PROFESSIONNEL

« Le but étant de reconstituer l'unité architecturale du lycée

La dernière phase des travaux du lycée Bourdelle vont débiter en avril 2006 et se termineront en 2008. Le bâtiment A sera entièrement relooké. Photo DDM, Chantal Longo

pour transformer l'espace en vrai campus à l'Américaine. »

Le plus grand établissement de la ville compte actuellement 1630 élèves, dont 710 au lycée professionnel. Un effectif en baisse par rapport à l'année dernière puisque l'établissement en comptait 1750 en 2004. Cette baisse d'effectif correspond à la

perte de la filière littéraire, absorbée par le lycée Michelet.

710 élèves circulent dans ce bâtiment A, réservé aux élèves des filières professionnelles et à l'enseignement général tertiaire.

Il abrite des salles de travaux pratiques, les salles de physique et chimie, les salles spécialisées pour la comptabilité et le secrétariat,

l'enseignement du BEP couture et au rez-de-chaussée, les carrières sanitaires et sociales.

Pendant les travaux, les cours seront donnés dans des mobil-homes installés à proximité du chantier mais toutes les mesures seront prises pour la sécurité des élèves.

Gisèle Dos Santos

Une véritable école polytechnique

Le bilan de l'année scolaire 2004-05 est prometteur. Trente élèves ont été primés aux Olympiades mathématiques, au concours de la Résistance, au concours de la nouvelle littéraire, au concours de l'innovation technologique (prix Adermip) et au prix de l'Education.

« Ce résultat est le fruit d'un réel travail collectif des professeurs sur le plan pédagogique », note Jean-Pierre Aimonetto. « Bourdelle est la plateforme scientifique et technologique de la couronne nord de Toulouse par excellence. C'est une véritable école polytechnique, un véritable campus où s'articulent formation initiale et formation continue: 12 BEP, 12 séries de BAC différentes, 4 BTS, une licence professionnelle ACE par apprentissage, en partenariat avec l'université Paul-Sabatier, un dispositif de validation des acquis de l'expérience. Les résultats d'ensemble sont excellents, à savoir 10 mentions TB, 32 mentions B et 138 mentions AB. Dans le cadre du projet d'établissement, le lycée prépare actuellement une plateforme de transfert de technologie, une convention avec le LAAS, laboratoires de 500 chercheurs dépendants du CNRS. Les lycées ont une place à trouver, aux côtés des 55 pôles industriels de compétitivité dont la vocation est de développer l'innovation en favorisant la mise en réseau des entreprises, les centres de recherches et des organismes de formation. »

**“Chien de garde moi ? Non !
C'est DomoTAG qui veille...
et moi je dors...”**

« J'ai vu tout ça » - Créa photo : Groupe M&M Images / P. La Doune - Photos non contractuelles

REVOLUTION TECHNOLOGIQUE DANS LES SYSTEMES D'ALARME ET DE PROTECTION

DomoTAG, une technologie nouvelle et unique, résultat d'un partenariat entre les laboratoires du LAAS-CNRS et l'industrie.

DomoTAG :

- ▲ Un **système de protection intelligent** de l'habitat et du mobilier, détectant instantanément **les tentatives d'effraction avant intrusion**.
- ▲ Protège votre appartement ou votre maison, **même en votre présence** (la nuit) ou celle de vos **animaux domestiques**.
- ▲ **Installé par vous-même** en 10 minutes, sans connaissances particulières, sans aucun outil et sans recours à un installateur.
- ▲ **Protège** non seulement votre habitation mais encore **vos objets de valeur**, tableaux, meubles, dossiers confidentiels, mobilier de jardin...
- ▲ **Vous avertit instantanément** de toute tentative d'effraction sur votre téléphone portable, (et trois autres personnes de votre choix dont un centre de télésurveillance selon votre souhait).
- ▲ **Amovible**, il intéresse autant les **locataires** que les **propriétaires**.

Fabriqué en France, certifié **CE**.

Prix indicatif pour l'équipement complet d'un T3/T4 : à partir de 985 €. Prix direct d'usine. Pas de coûts supplémentaires de maintenance ni d'abonnement. Possibilités de crédit ou de paiement en trois fois sans frais.

Clause de garantie : satisfait ou remboursé. Assistance technique Hot line.



Documentation
et achat en ligne :
www.domotag.com

Ou appel gratuit :
N° Vert 0 800 100 100



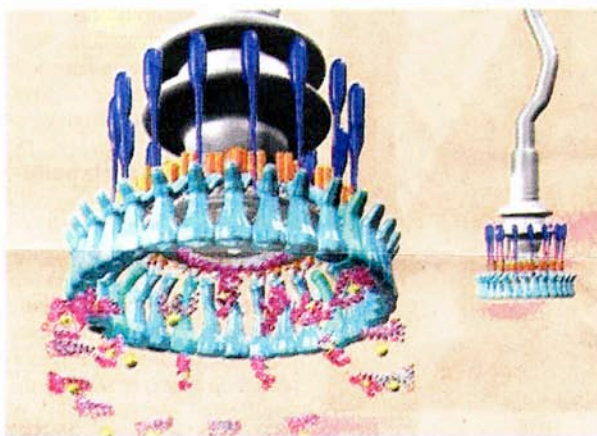
Nanosciences. Le laboratoire toulousain en pôle position dans cet enjeu majeur du 21^e siècle.

Laas. La course aux nano moteurs aura bien lieu

« Il fait du 12 000 tours/minute, possède la fonction reverse et carbure au proton. » Contrairement aux apparences, Christophe Vieu n'est pas le nouveau préparateur moteur chez Renault Formule 1 mais bien le fondateur (2002) du Groupe Nano-adressage, Nano-biotechnologies au Laas-CNRS dirigé par Malik Ghallab. Visite guidée dans le monde au milliardième de mètre.

Les nanosciences-nanotechnologies constituent la 3^e révolution industrielle du 21^e siècle dont le CA est estimé à 1000 milliards d'euros à l'horizon 2018.

Quel est donc le mode de propulsion des bactéries et autres micro-organismes, héros sur-actifs des films scientifiques, dont le plus remuant d'entre eux, le spermatozoïde et sa célèbre flagelle semble aller ainsi à la godille? C'est à cette question, entre bien d'autres, que tente de répondre le Groupe* de Christophe Vieu lancé dans le «concours» planétaire pour la compréhension de la mystérieuse structure et du non moins énigmatique fonctionnement du plus petit moteur biologique connu de-



Représentation 3D du nano moteur et de sa fameuse flagelle.

puis plus de trente ans. Et ce cercle toulousain pourrait bien tenir la pôle position sur une grille de départ occupée par les plus prestigieux laboratoires mondiaux (Rowland Institute - Harvard, Erato - Osaka, IDTC - Nottingham). En effet, ce biomoteur rotatif d'un diamètre de 45 nanomètres tournerait à la vitesse étonnante de 12 000 tours par minute entraînant une flagelle en forme d'hélice qui viendrait ainsi se visser dans le biofluide environnant et sans cavitation... Comparée à une Formule 1, une bactérie ferait du 360 km/h avec 10 fois moins de puissance.

Un des exploits, et non des moindres, dont le Groupe est passé maître, a consisté aussi à rapprocher de façon efficace des disciplines aussi différentes que la biologie, les biopuces, la microbiologie, les nanotechnologies ou la biophysique.

De fait, après avoir identifié un rotor mis en mouvement par torsion et prolongé par la flagelle, un stator composé de protéines, un flux de protons comme super carburant, et imaginé la fonction reverse par contact différentiel, Childéric Severac et Jérôme Chalmeau, s'attachent désormais au démontage brique par brique (une tren-

taine) de ce nano moteur rotatif. Sauf qu'ici, les briques sont des protéines de quelques milliardièmes de mètre. Il «suffira» alors de remonter le tout et tourner la clé de contact pour entendre «rugir» le moteur...

Et même si ce groupe d'avant-garde qui comprend trois permanents*, deux post-doctorants et une dizaine d'étudiants, peine à faire valoir sa thématique de recherche interdisciplinaire, il n'empêche que leurs travaux en collaboration avec la plate-forme biopuce de la Gépôle de Toulouse sur les biocapteurs mécaniques (résonateurs piezo), électriques (impédance variable) ou optiques (diffraction différentielle) à très bas coût intéressent fortement le tissu industriel Toulousain (Innopsys, le Groupe Pierre Fabre). Assurément, une révolution dans la prévention médicale.

De fait, consciente des énormes enjeux, l'Agence nationale de la recherche (ANR) lance un appel à projets auquel souscrit bien évidemment... le Nano Groupe de Christophe Vieu.

Michel Aguilar

* dont Christian Bergaud (retour en avril 2006), responsable du LIMMS (Laboratory for Integrated MicroMechatronic Systems) à l'Université de Tokyo, première Unité Mixte Internationale, et Liviu Nicu.

Sotralu et le Laas- CNRS partenaires

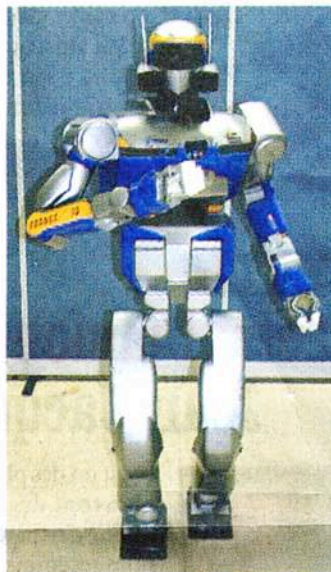
Fruit de deux années de travail et d'un partenariat industriel abouti entre le laboratoire du Laas-CNRS et la société Sotralu, le microsystème Domotag doit être prochainement mis sur le marché. Il propose l'intégration d'un système électronique embarqué de détection qui s'applique à la protection des biens et des personnes. Pour assurer sa commercialisation, Jean Prunet, P-dg de Sotralu, leader français de l'accessoire pour coulissant aluminium, basé à Muret, a créé la société Tag Technologies. En septembre, les ingénieurs ayant participé au projet ont été recrutés par l'entreprise qui doit poursuivre ses efforts de recherche et développement.

Toulouse. Portrait robot d'une French connexion

Nom de baptême, HRP-2, taille 1m54 pour 58 kg; signe particulier: adore exécuter des chorégraphies japonaises. Ce n'est pas le dernier danseur étoile de l'Opéra de Tokyo, mais bien le robot humanoïde le plus évolué de sa génération prochainement en «stage» au Laas-CNRS de Toulouse. Retour sur une coopération exemplaire.

Rapprochez les meilleurs spécialistes mondiaux en mécanique capables de construire une famille de 14 robots humanoïdes - ils sont japonais issus de l'AIST (Advanced industrial science and technology) à Tsukuba -, et les équipes les plus avancées sur les capacités comportementales et l'autonomie des robots - celles du Laas-CNRS* de Toulouse et du LIRMM* de Montpellier -, et vous obtiendrez un Laboratoire international associé aux compétences et moyens très complémentaires composé de deux laboratoires jumeaux: le JRL-France nouvellement installé à Toulouse et le JRL-Japon à Tsukuba. De fait, la robotique humanoïde devrait constituer un nouvel objet de recherche à la croisée des connaissances en informatique, robotique, intelligence artificielle, voire en neurosciences, aux applications aussi diversifiées que prometteuses.

«La forme humaine revêt une importance capitale, à la mesure des défis scientifiques qu'elle lance» s'enthousiasment Jean-Paul Laumond et Eiichi Yoshida, les deux co-directeurs du JRL-France. D'autant que si le corps humain possède plus de 100 de-



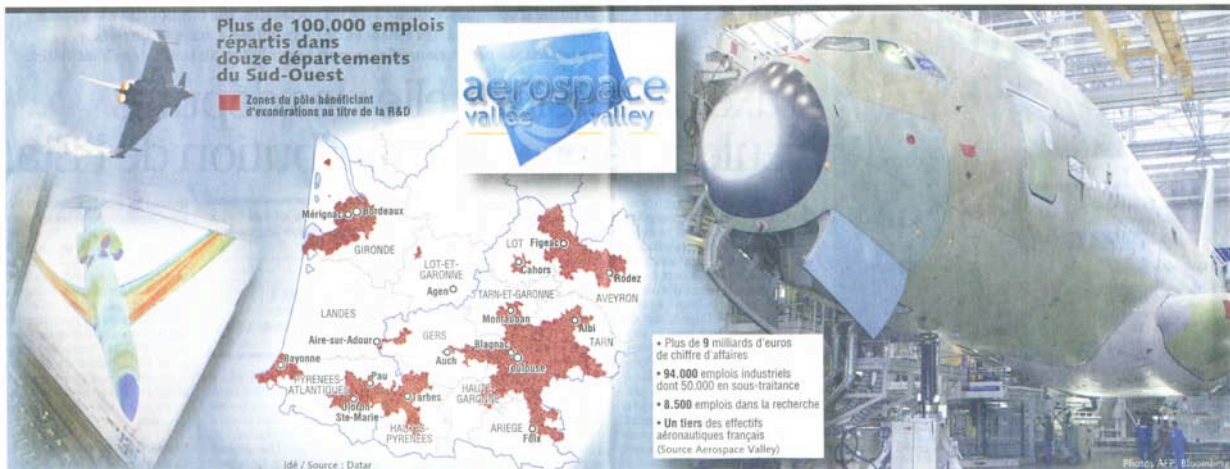
HRP-2, robot humanoïde fabriqué par la société japonaise Kawada.

grés de liberté, HRP-2 peut s'en prévaloir de 30, pendant que Rackam, le robot embauché en CDD à la Cité de l'Espace, plafonne à 3.

Le séminaire franco-japonais organisé au Laas le 14 novembre prochain réaffirmera que ce laboratoire unique en Europe restera largement ouvert aux autres équipes françaises. Quoi de plus naturel alors que le soutien du Club des affiliés du Laas-CNRS pour acquérir ce Robotto (robot en japonais) dès janvier 2006, qui deviendra ainsi le premier travailleur immigré humanoïde en Europe.

* Laboratoire d'informatique, de robotique et de microélectronique de Montpellier, Département des Sciences et technologies de l'Information et de la communication (STIC) du Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

LES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ MONDIAUX :



Le pôle aidera les deux régions à renforcer leur rang mondial et à lutter contre les phénomènes de délocalisation qui frappent tant d'autres secteurs industriels.

DE NOS CORRESPONDANTS
À BORDEAUX ET TOULOUSE.

Vues de Seattle ou de Chine, Aquitaine et Midi-Pyrénées forment un même territoire qui constitue le premier bassin aéronautique européen. Mais les deux régions se sont longtemps tourné le dos. Ces pesanteurs historiques se sont allégées ces dernières années sous l'impulsion des deux conseils régionaux, qui participent ensemble au Salon du Bourget sous le label Aerospace Valley. La préparation du pôle de compétitivité Aéronautique, Espace et Systèmes embarqués, commun aux deux entités, labellisé pôle mondial avec ses 94.000 emplois dans l'industrie et 8.500 dans la recherche, a donné une impulsion considérable à cette dynamique d'union. Cette logique de regroupement ne s'est pas imposée d'emblée et chaque région a commencé par recenser ses propres projets. Ils fourmillaient en Midi-Pyrénées, qui recèle 60 % du potentiel du pôle, grâce au poids d'Airbus qui emploie à lui seul 15.000 salariés à Toulouse, du Centre national d'études spatiales (CNES), des organismes de recherche (Onera, LAAS, etc.) et de formation (Sup Aéro, Enac, Ensica, INPT, etc.). Mais l'Aquitaine n'était pas en reste. Réunis au sein de l'association Bordeaux Aquitaine aéronautique et spatial (BAAS), les grands établissements (Dassault, EADS, Thales, Turbomeca, Snecma) sont déjà parvenus ces dernières années à surmonter leurs méfiances mutuelles. « On s'était rendu compte qu'il fallait faire

davantage appel aux laboratoires de recherche si nous voulions garder notre compétitivité », souligne Yann Guillou, directeur de l'établissement girondin EADS ST.

Deux régions complémentaires

Les projets ont été recensés en Midi-Pyrénées par le Centre national de recherche technologique (CNRT) en aéronautique et espace, l'Institut européen de recherche sur les systèmes embarqués (Ierset), le CNES et l'agence Midi-Pyrénées Expansion, en Aquitaine par le BAAS et l'agence de développement ZADi. Assez vite, ces deux démarches débouchent sur un rapprochement. « Midi-Pyrénées n'avait pas une dimension suffisante pour s'imposer au plan national (face à l'Île-de-France, NDLR), alors que, en nous alliant avec l'Aquitaine, nous formons une force de frappe sans équivalent en Europe », dit Martin Malvy, président (PS) de Midi-Pyrénées.

Les porte-parole des deux bassins d'emploi, Jean-Marc Thomas, président d'Airbus France à Toulouse, et Pierre-Eric Pommellet, directeur des activités militaires de Thales Avionics à Bordeaux, ont su plaider en ce sens auprès de leurs pairs. « Nous nous sommes rencontrés avec l'Aquitaine le 6 janvier à Agen pour créer une candidature commune et les grands principes qui fâchent ont été tranchés », raconte le premier, qui préside l'Aerospace Valley pendant trois ans, avant de laisser ensuite la place au second.

Les deux régions sont complémentaires. Midi-Pyrénées est orienté vers l'aéronautique civile, l'Aquitaine les avions militaires et d'affaires (Dassault) et les moteurs (Turbomeca). Le spatial est fortement représenté à Toulouse (6.000 emplois au CNES, chez Alca-

tel Alenia Space et Astrium), mais l'Aquitaine est une terre d'excellence pour les lanceurs (Snecma Propulsion Solide, EADS ST). Les deux régions ont également des compétences importantes dans les systèmes électroniques embarqués, pour les avions et les satellites, mais aussi pour l'automobile (Siemens VDO Automotive) et les trains (Alstom). Enfin, la recherche est très présente, entre Toulouse qui peut se prévaloir de l'Onera et du CNRT aéronautique et espace et Bordeaux qui possède un CNRT consacré aux matériaux et a un gros potentiel dans le traitement de l'image et l'informatique. La structure de gouvernance du pôle a vu le jour à Toulouse le 21 octobre, lors d'une assemblée générale très suivie qui a désigné les 33 membres du conseil d'administration de l'Aerospace Valley, dont 17 de Midi-Pyrénées et 16 d'Aquitaine. L'association compte 440 adhérents et la pléthore de candidatures dans le collège des PME montre à quel point

d'EADS. L'école d'ingénieurs Ensisca, actuellement au centre de Toulouse, y sera déménagée pour se rapprocher de ses sœurs Sup'Aéro et Enac. Le campus accueillera aussi le siège du concessionnaire du futur système européen de localisation par satellite Galileo que Toulouse espère obtenir, un Centre européen des applications spatiales et une pépinière d'entreprises. Le pôle veut créer 40.000 emplois en vingt ans en développant de nouvelles technologies. L'aéronautique travaillera sur l'avion « tout-électrique » et le développement de matériaux composites plus légers qui représentent déjà 30 % de l'A380. « Il nous permettra de lancer de plus gros projets de R&D, comme celui de 50 millions d'euros sur les commandes de vol du futur », dit François Jouaille, directeur du CNRT aéronautique. Conformément aux objectifs de Bruxelles, il faudra aussi réduire les émissions de gaz carbonique de moitié en vingt ans et le bruit des avions

le pôle est considéré comme un enjeu clef. Celui-ci a défini 9 domaines d'actions stratégiques, couvrant 36 premiers projets de recherche, d'un coût de 480 millions d'euros, et 12 projets structurants dont 3 territoriaux : un centre de compétence sur les STIC sera créé à Bordeaux autour de la délocalisation d'une équipe de l'Inria et rassemblera 200 chercheurs sur la réalité virtuelle et l'interface homme-machine ; un établissement de démantèlement des avions en fin de vie sera construit à Tarbes ; un Aerospace campus de 40 hectares à Toulouse Montaudran prolongera le parc scientifique de Rangueil qui accueille déjà le CNES, les écoles d'ingénieurs, l'Insa et l'université Paul-Sabatier.

40.000 emplois en vingt ans

Ce « M.I.T. de l'aéronautique et de l'espace » rassemblera un millier de chercheurs dont des équipes délocalisées d'Ile-de-France de l'Onera et du Centre commun de recherche

de 10 décibels. De son côté, le spatial cherchera de nouvelles utilisations des satellites aptes à relancer une activité atone. Ce secteur fait l'objet de trois domaines d'actions : terre vivante et espace, pour gérer les catastrophes naturelles et l'agriculture ; navigation et télécoms, pour développer les applications de Galileo ; l'accès à l'espace, pour imaginer de nouveaux véhicules d'exploration planétaire. Enfin, le secteur des systèmes embarqués cherchera des solutions transverses aux avions, aux voitures et aux trains. « L'aéronautique peut transférer sa maîtrise des logiciels de sécurité et l'automobile sa capacité à réaliser des logiciels complexes au moindre coût », résume Jean-Marc Nozeran, directeur de Siemens VDO Automotive pour l'Europe de l'Ouest.

BERNARD BROUSTET

ET LAURENT MARCAILLOU

► Retrouvez le dossier complet sur les pôles de compétitivité sur www.lesechos.fr

Le domaine d'Ariane devenu village des sciences

Approcher les sciences de façon attractive et interactive «Le « Domaine d'Ariane » à Mondonville, relais des animations scientifiques, est devenu pour quatre jours, dans son parc naturel de 27 hectares, le village des sciences. Des intervenants scientifiques et des artistes sont venus à la rencontre de 1400 collégiens et lycéens du Gers et de la Haute Garonne. Ainsi tous ces jeunes ont eu le privilège d'approcher la science au sein de divers pôles d'activités proposés sous forme d'expériences, d'ateliers et d'expositions.

Dans le cadre de l'année mondiale de la physique 2005, ce village des sciences était organisé par la Ligue de l'Enseignement et l'association Physique 2005. Les partenaires étant aussi Gaïa, les chemins buissonniers, Science Animation et Touch and Go. Dès le départ, les élèves ont été ravis de suivre les commentaires d'André Marc de l'association

Gaïa; leur expliquant de façon simple et interactive le système solaire et les énergies naturelles et renouvelables. Dans un autre atelier de physique des labos était expliqué par Véronique Bardinal, chercheur CNRS au L.A.A.S à Rangueil, tout son travail et ses expériences menées sur la micro et nano techno-

logies pour les mesures médicales... N'étaient pas oubliés "l'Espace" avec la construction et le lancement d'une micro fusée; l'aéronautique, les métiers, et technologies et pilotage sur simulateur, ainsi que les expos sciences avec le « son » « Les ondes et la communication ». Pour de nombreux

élèves, c'est la toute première fois qu'ils rencontraient des chercheurs, et pour Fabien Négrier, permanent scientifique à la ligue de l'enseignement: « C'est aussi pour les scolaires une action d'éducation à la citoyenneté, c'est donner les moyens aux jeunes d'avoir un regard critique sur les phénomènes qui nous entourent « La science ». C'est aussi redonner goût aux sciences physiques ». Pour d'autres élèves c'était aussi le plaisir d'assister à un spectacle « Quanti Quanta » avec les chemins buissonniers, qui a su emmener tout le monde en balade entre les arts et les sciences au pays de l'infiniment petit. Une chose est certaine, tous les jeunes n'avaient que l'embarras du choix pour l'accès aux connaissances avec un certain plaisir, et dans un cadre qui est aussi celui de l'égalité des chances.



Les élèves écoutent avec attention André Marc concernant l'histoire du système solaire. Photo DDM, S.B.

Simone Beugin

Malik Ghallab

Malik Ghallab, cinquante-quatre ans, dirige depuis 2003 le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) à Toulouse, l'un des plus importants labos du CNRS avec 550 personnes, où il est entré en 1980 après un diplôme de Sup'Aéro, un doctorat en robotique et un séjour à Berkeley. Ce spécialiste de la robotique, directeur du programme national Robea, coordonne le domaine des systèmes embarqués dans le pôle avec Denis Ribot, qui dirige le département avionique d'Airbus. *« Le pôle mettra de l'argent dans des projets de recherche-développement ambitieux comportant des défis scientifiques, espère-t-il. Airbus a consacré beaucoup d'efforts à l'A380 et doit maintenant développer la recherche pour remplir ses étagères de technologies du futur. »* Le LAAS a déjà monté des laboratoires communs avec Alstom sur l'électronique de puissance, Freescale sur la gestion de l'énergie et Actielec pour le diagnostic automobile. Il travaille avec Airbus sur l'avionique et le CNES sur l'autonomie des satellites.



Innovation. Les nanotechnologies au service des personnes.

Domotag joue la prévention

Fruit de deux années de travail entre le Laas-CNRS et la société muretaine Sotralu, le DomoTag® s'apprête à révolutionner le monde de la protection des biens et des personnes. Il s'agit du premier système capable de détecter une tentative d'effraction avant intrusion. Constitué de capteurs, disposés sur diverses issues ou autres objets précieux, le DomoTag permet ainsi de détecter le moindre mouvement, mais en distinguant les vibrations

habituelles des mouvements témoignant d'une tentative de vol. Ils transmettent alors un signal à une centrale qui est en relation directe avec un réseau de communication GSM. Quatre SMS d'alerte sont alors envoyés aux téléphones portables prédéfinis. Cette invention 100% régionale a donné lieu à la création de Tag Technologies, société dirigée par Jean Prunet, également président de Sotralu (leader français de l'accessoire pour coulissant alumi-

nium). Chargée de commercialiser le produit (en raison du fort potentiel à l'export, les ventes se feront uniquement par téléphone et sur Internet), l'entreprise compte également un département de R&D. Quatre personnes (post-doctorants ou thésards) ayant participé à l'élaboration du DomoTag ont d'ailleurs été embauchées afin d'étendre et d'explorer les applications industrielles du concept..

Ingrid Lemelle



La recherche en Europe expliquée

Le 1er décembre au Laas-CNRS, pour mieux faire connaître le septième Programme cadre européen de recherche et développement (PCRD) et accroître la participation des différents acteurs publics et privés de la région, le club des affiliés du Laas-CNRS organise une journée de présentation du prochain programme pluriannuel qui défi-

nira les grandes opérations de recherche en Europe pour la période 2007/2013.

Au cours de cette journée, les acteurs clé du programme européens et nationaux interviendront pour présenter le dispositif et répondre aux questions des participants.

Inscription: laas.fr/Club-Affiliés/manifestations.html

Alain Costes, le militant de la convergence des sciences

Encore hyperactif, ce chercheur a gardé son bureau au LAAS, qu'il a dirigé de 1984 à 1996.

Pas de retraite pour Alain Costes. À 65 ans, l'homme est toujours hyperactif. Au LAAS, le plus connu des laboratoires toulousains du CNRS, qu'il a dirigé pendant douze ans (de 1984 à 1996), ce bouillant chercheur anime ce jour-là un séminaire sur les systèmes embarqués. *« J'ai conservé mon bureau ici, j'y viens*

■ ■ ■

Alain Costes reste professeur à l'INPT, qu'il a présidé de 1996 à 2000.





« On fait
encore trop
cassoulet

à Toulouse. »

tous les vendredis », affirme-t-il. Un rituel hebdomadaire qui a perduré même quand il fut nommé directeur national de la Technologie au ministère de la Recherche par Roger-Gérard Schwartzenberg en l'an 2000. Mais Alain Costes n'a pas le goût de rester enfermé dans son laboratoire. Il indique être toujours professeur à l'Institut national polytechnique de Toulouse (INPT), dont il fut le président de 1996 à 2000.

Alain Costes ne dédaigne pas non plus les mandats électifs. Regrette-t-il d'avoir laissé filer l'occasion de s'emparer de la mairie de Blagnac, dont il fut un temps le premier adjoint ? Il élude la question d'un sourire. Aujourd'hui conseiller du président de la chambre de

commerce et d'industrie de Toulouse pour la recherche, il tente de relancer le Sitef, le Salon international des technologies du futur, arrêté pour raisons budgétaires. « *On fait encore trop cassoulet à Toulouse* », regrette-t-il.

Il suit également avec un certain intérêt l'arrivée des systèmes embarqués dans le pôle de compétitivité aéronautique, parce que cela permet à ses yeux de « *jeter un pont* » entre des domaines jusqu'alors séparés. Mais il invite à aller encore plus loin. « *Il y a autre chose à faire, mais les gens ne comprennent pas* », se désole ce militant de la convergence des nanobiosciences. Un domaine de recherche dans lequel Grenoble a pris une avance décisive sur Toulouse. ■

Innopsys prépare les innovations de demain

Nous sommes en négociation avec une très grande start-up américaine pour développer un nouveau bioscanner». Pour l'heure, Stéphane Le Brun, président-fondateur de Innopsys sise en banlieue toulousaine (Car-



Innopsys innove aussi dans son bâtiment construit à 80% en bois...

bonne), n'en dira pas plus. Il faut dire que cette entreprise créée juste avant le millénaire (1999) était déjà en avance sur son temps. Explication.

En quittant la société ATG Gigadisc, l'équipe fondatrice - dont une partie a participé à l'invention du CD dans les laboratoires de Thomson - était résolument placée sous le signe de l'innovation. Lauréat du premier concours national d'aide à la création d'entreprise innovante, les inventions brevetées par ce «chaudron à créer du nouveau», n'allaient plus s'arrêter. Les plus grandes entreprises pour concurrentes (Hitachi) ou bien comme partenaires (bioMérieux, LETI/CEA), Stéphane Le Brun et Laurence Bouet positionnent alors leur entreprise de dix personnes sur le développement des équipements opto-électroniques et dans le domaine des biotechnologies. C'est ainsi que naît le scanner de diagnostic bas coût de puce ADN haute densité, convergence de la

technique du disque optique (tête de lecture CD) et d'un système de balayage dont la résolution est de l'ordre du millionième de mètre, dans des volumes divisés par 8 et des coûts réduits d'un facteur 10! Le petit dernier? InnoScan, un scanner de fluorescence, le plus petit et le moins cher de sa génération.

Mais déjà, en coopération avec deux grands centres français de recherche de la région (LAAS et Genopôle de Toulouse) et dans la discrétion de leur laboratoire optique, s'assemble le nouveau lecteur de biopuces pour la détection de protéines et d'ADN à des coûts très réduits.

Autant dire que le marché de la recherche et de l'industrie (contrôle, diagnostic, agroalimentaire...) devrait positionner cette petite entreprise qui carbure à l'innovation - fortement soutenue par la Région et le ministère de la Recherche -, sur les plus hautes marches du podium de la création industrielle.

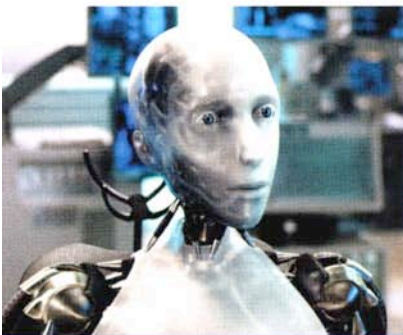
LA ROBOTIQUE UN SECTEUR CLÉ DU XXI^e SIÈCLE

Par **Christophe Jacquemin**

Co-rédacteur en chef de la revue en ligne Automates Intelligents

Il existe actuellement un million de robots dans le monde, l'immense majorité d'entre eux se dénombrent dans le secteur industriel, particulièrement dans l'automobile, et particulièrement au Japon. Mais aujourd'hui, nous assistons à une véritable révolution dans le domaine.

La robotique ne sera plus cantonnée dans les usines mais va s'introduire partout : dans la vie domestique avec l'arrivée des aspirateurs et des tondeuses à gazon autonomes, dans les hôpitaux en médecine opératoire et en médecine réparatrice, dans tous les domaines inaccessibles à l'Homme. On a pu voir ainsi récemment leur rôle avec le colmatage d'une cargaison de pétrole et surtout avec les missions sur Mars.



Le film d'Alex Prayas (2004) *I, Robot*, tiré d'un roman d'Isaac Asimov, met en scène l'évolution de la robotique dans un futur proche. (© Twentieth Century Fox)

LA ROBOTIQUE AMÉRICAINE

Actuellement aux États-Unis, les fonds alloués à la recherche universitaire enregistrent une hausse très marquée. Certains laboratoires voient plus que doubler leurs crédits, qui étaient déjà conséquents. Ceci est en grande partie lié à l'intérêt que porte l'armée américaine au développement de véhicules robotiques autonomes, sur terre, dans les mers et dans les airs. Les États-Unis sont en train de prendre une avance considérable sur l'Europe dans ce domaine. Dans la « guerre numérisée » qu'ils proposent, les robots jouent et joueront un très grand rôle. Pour ce qui concerne le soldat, son uniforme sera truffé de technologies intelligentes et communicantes. Il disposera en temps réel d'une vision « augmentée » du champ de bataille. Il accèdera aussi à des « exosquelettes », systèmes permettant de marcher plus vite, de franchir aisément des murs de 2 mètres, de porter facilement des charges très lourdes. On parle ici de muscles robotiques.

Si beaucoup de commandes émanent des militaires, les technologies mises en

œuvre se retrouvent très vite réutilisées dans le civil. Rodney Brooks, chercheur très connu en intelligence artificielle, l'illustre assez bien avec sa société I-Robot, dont le chiffre d'affaires est en hausse constante.

LA ROBOTIQUE JAPONAISE

Le Japon, pour ce qui le concerne, a fait voici une dizaine d'années l'examen de ses forces et de ses faiblesses. Il a décidé que l'une de ses forces sera la robotique. Avec l'appui du gouvernement, a été lancé un gigantesque programme dans le domaine. Il faut savoir que le Japon est une population vieillissante avec un très faible taux de natalité. Les Japonais considèrent que le robot pourra notamment aider les personnes âgées. Pour eux, le robot est une chose tout à fait naturelle, qui représente une aide pour l'Homme. Mais pour aider l'Homme il faut interagir avec lui. Il faut aussi que le robot soit autonome, c'est-à-dire situé dans un corps analogue à un corps vivant.

Premier producteur de robots industriels (marché aujourd'hui en stagnation) et fort de son savoir-faire, le Japon porte donc toute une partie de ses forces sur la robotique de nouvelle génération, celle du robot autonome doté d'un comportement adaptatif, apprenant et communicant. Objectif : en faire d'ici 2020 l'une des industries clés du pays, au même niveau que l'industrie automobile. Rappelons à ce sujet que le Japon a porté son effort de recherche à 3,2 % du PIB et vise les 4 %.

Cet effort, pour ce qui concerne la robotique, revient à favoriser la cristallisation technologique des nombreux secteurs qui y travaillent : électronique et composants, capteurs, industries du matériau, contrôles-système, industries du logiciel, des ordinateurs, de l'information et de la communication,

téléphonie, nano/microtechnologies, industrie mécanique, intelligence artificielle. Les entreprises nippones sont moins en concurrence interne que préoccupées de coopération pour intégrer et développer ce qui sera nécessaire, par exemple les batteries et leur miniaturisation, que l'on retrouvera partout. La standardisation est à l'ordre du jour, pour une meilleure maintenance et un développement plus rapide. Toutes les grandes entreprises sont concernées : Honda, Toyota, Sony, Toshiba, Nec, Sanyo, Takara, Bandai, Epson, PFU, AIST, TMSUK, RF System Lab, Secom, Matsushita Electric Work, Fanuc, Yaskawa Electric, Kawada, Alsok, etc. Elles investissent, en faveur de la robotique de demain, des sommes colossales.

Au Japon, le dynamisme des entreprises, autant dans les travaux appliqués que dans la recherche fondamentale, n'a pas d'équivalent. Leur contribution approche aujourd'hui 80 % de l'effort d'ensemble. Ainsi, en partenariat avec le secteur privé, les autorités japonaises sont engagées dans une course de longue haleine pour faire de l'Archipel une grande puissance de recherche et développement, axée notamment sur la robotique autonome.



Exosquelette développé à l'Université de Berkeley (Californie, USA) dans le cadre du projet BLEEX (Berkeley Lower Extremity EXoskeleton). (© Berkeley Robotics and Human Engineering Laboratory)

LA ROBOTIQUE EUROPÉENNE

La France compte d'excellents chercheurs dans le domaine et d'excellents laboratoires : on pourrait citer l'INRIA, le laboratoire de robotique de Versailles, le LIP 6, le LIRMM à Montpellier, le CEA, le LAAS... Il faut saluer ici la création récente en 2001, à l'initiative d'Alain Costes, du département des STIC (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication) du CNRS, dont la robotique fait partie. Citons ainsi le programme national ROBEA (robotique et entités artificielles). Celui-ci a pour objectif de relancer la recherche française en robotique avec une dimension inter-



S'inspirant de la DARPA, la Bundeswehr organise en 2006 la première course européenne de robots tout-terrain. L'armée allemande prend ainsi une longueur d'avance en Europe. (© Bundeswehr)

disciplinaire impliquant les sciences de l'information, les sciences de la vie, les sciences cognitives ainsi que les sciences humaines... On évoquera aussi, toujours au sein du département STIC, le réseau thématique pluridisciplinaire « Robotique autonome et communicante », créé en 2003 et chargé de coordonner l'activité dans ce domaine d'un ensemble de laboratoires français. Mais, même si on doit louer les efforts entrepris, il n'en reste pas moins un écart de masse financière énorme par rapport à ce que j'ai déjà évoqué concernant les États-Unis ou le Japon. Reste alors l'Europe. Si les STIC sont l'un des points clés du 6^e programme-cadre de recherche et de développement technologique (2003-2006), la robotique n'est pas vraiment mise ici en valeur. À quand un très grand programme de robotique européen, avec une véritable feuille de route, des objectifs scientifiques mais aussi industriels clairement posés ? L'Europe regorge de chercheurs de talent. Je terminerais en évoquant le fait que la robotique est désormais un thème fédérateur pour la jeunesse. Par mes activités au sein d'*Automates Intelligents*, je suis très souvent en contact avec les jeunes, que je rencontre ou avec qui je converse par courriel. J'ai également des contacts avec leurs parents, qui me demandent des conseils quant à l'orientation de leurs enfants : mon fils veut être plus tard chercheur en robotique, mon fils veut devenir chercheur

en intelligence artificielle... Quelle voie doit-il suivre pour y arriver ? Il y a un déficit d'information dans ce domaine et je pense qu'il y a un effort considérable à faire sur le sujet. Comment les jeunes, je parle vraiment ici des jeunes (cela commence à 11 ans) sont-ils venus à la robotique ? Très souvent par l'achat de jeux de construction spécialisés, qui permettent de construire des robots en faisant ses propres créations. Et si, au départ, les programmes qui permettent de faire fonctionner ces robots se présentent sous la forme logicielle de briques que l'on encastre les unes dans les autres, très vite, le jeune en communiquant sur Internet avec toute une communauté de passionnés, va découvrir qu'en apprenant les langages de programmation proposés, son robot aura des comportements beaucoup plus intéressants. Vous vous retrouvez alors avec des jeunes qui, à l'âge de 14 ou 15 ans sont déjà des programmeurs confirmés, capables de participer aux concours de robotique. Ces jeunes sont nos chercheurs, nos ingénieurs de demain. Donnons-leur de quoi rêver avec la robotique !

Il convient également de signaler le travail d'un professeur dans son DUT d'électronique et informatique de l'Institut Universitaire de Technologie de Nîmes. C'est en faisant réaliser de façon ludique de petits robots mobiles à ses étudiants que cet enseignant les initie aux fonctions de base de l'électronique. Une initiation qui débouche l'année suivante sur la programmation d'un robot, dans le cadre de travaux de réalisation. Il obtient des résultats extraordinaires. Et pourtant, la robotique et l'intelligence artificielle sont absentes des programmes, mais aussi des discussions entre enseignants. Et puis, il y a très peu de littérature en français sur le sujet. Nous avons ici l'action d'un passionné, mais qui n'est pas reconnu par l'Éducation Nationale. Cet enseignant donne de sa personne en écrivant des livres pour les jeunes, afin de les initier à la robotique.

Pour finir, il convient d'attirer l'attention sur un problème crucial. On ne peut plus considérer les sciences de façon cloisonnée, verticale. Nous devons favoriser la transversalité, et ceci doit se traduire de façon forte dans l'enseignement, je dirais presque dès l'école primaire. Alain Costes montre l'importance de la convergence entre les sciences. C'est de celle-ci que naîtront les avancées les plus profondes. Or, malgré les appels à l'interdisciplinarité, et quoi qu'on en dise, on s'aperçoit que les chercheurs vraiment interdisciplinaires ne sont pas récompensés de leurs efforts. Et pourtant, c'est une des clés du futur. ❖

Construit à Eindhoven (Pays-Bas), la maison-laboratoire de Philips (« Homelab ») permet de tester le comportement de volontaires dans une maison intelligente et communicante.



Des dessins animés, des données physiologiques ou les cours de la Bourse s'afficheront sur le miroir de la salle de bain. De quoi rendre les ablutions high-tech en diable.

DOMOTIQUE L'intelligence à domicile



Pascal, tout en se brossant les dents, jette un œil au bulletin météo et aux cours de la Bourse qui se sont affichés dans un coin du miroir de la salle de bains quand il a empoigné son tube de dentifrice. Ni chute de pluie ni chute des cours à l'horizon. Catherine, restée au lit et d'humeur voyageuse, effleure du doigt l'icône « Ambiance Caraïbes » de sa Web tablette (passer Noël à la Martinique lui dirait bien...). Sans attendre, la lumière de la chambre à coucher se tamise, une vidéo de la baie de l'« île aux Fleurs » défile sur les murs, des effluves d'orchidées, de goyaviers et de magnolias s'échappent d'un diffuseur de parfum et embaument la pièce tandis qu'un air de biguine s'élève langoureusement des enceintes. Au rez-de-chaussée, Arthur et Lou, 10 et 11 ans, pour une fois en avance, jouent aux échecs et commentent la partie à haute voix. Inutile que Catherine descende. Le système intelligent de la maison est programmé pour décrypter le « bruit » des petits et prévenir leur

mère en cas de changement d'ambiance. Justement... Grégoire, qui avait juré de ne pas regarder l'écran qui joute l'échiquier et propose des conseils « stratégiques », n'a pas pu s'en empêcher et vient de mettre échec et mat sa grande sœur qui trépigne ! Un tapage qui ne dérange nullement Marnie Georgette, 105 printemps, qu'un bras robot articulé, au second, aide à se caler contre ses oreillers pour savourer le 6326^e épisode des *Feux de l'amour*.

Scènes de la vie quotidienne d'une famille française un matin de 2020. Et rapide aperçu, aux frontières de l'irréel, des multiples services « intelligents » que pourrait nous rendre après-demain un « smart home »¹ pensé pour nous

obéir au doigt et à l'œil, anticiper nos désirs, faciliter nos loisirs, nous affranchir des tâches ménagères, veiller sur notre santé, notre confort, notre sécurité tout en nous gratifiant d'aimables économies d'énergie. « La situation, commente Eric Campo, enseignant-chercheur au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (Laas)² de Toulouse, n'a plus rien à voir avec les années quatre-vingt où, malgré des relances multiples, la possibilité d'un habitat "automatisé" ne s'est pas concrétisée à cause de l'insuffisance des technologies engendrant des coûts souvent démesurés de l'offre, par ailleurs mal ciblée. L'utilisateur a perçu ces services comme des "gadgets" hors de prix réservés aux passionnés de technique. » Mais aujourd'hui, l'offre s'affine. Pour preuve : Domotag. Développé par le Laas et commercialisé par la société Tag Technologies, ce système de protection et d'alarme révolutionnaire étudie les vibrations du sol et parvient à détecter les tentatives d'intrusion avant qu'un individu n'ait pu entrer dans l'habitation.

Besoins soigneusement identifiés, technologies mieux maîtrisées, coûts revus à la baisse : les conditions sont aujourd'hui réunies pour que les nouveautés pleuvent et que le grand public y adhère. Si un secteur entend profiter de l'aubaine, c'est d'abord la santé. La part du troisième et du quatrième âge ne cessant de croître sous nos latitudes, « le suivi continu des personnes fragilisées, hors des murs de l'hôpital et dans de bonnes conditions de sécurité, va devenir indispensable et peut être cherché dans les progrès de la microélectronique, des microsystèmes et des technologies de l'information et des télécommunications », indique Eric Campo. Et de décrire le projet Prosafe du Laas : un réseau de capteurs de présence pour apprendre le comportement d'une personne âgée dans son lieu de vie et renseigner sur un état d'immobilité anormal. « ce système pouvant être complété par des capteurs



de pression ou des accéléromètres pour détecter une chute ou un évanouissement, des capteurs de contact magnétique des portes et des fenêtres, d'humidité, de température, de luminosité... ». Incrustés dans les murs, les plafonds, les sols, tous seront reliés, via un réseau de communication adapté, à une base de traitement connectée à un centre médical.

Autre dispositif de télévigilance promettant de faire florès : les capteurs physiologiques portables au poignet – sous la forme d'un mini-boîtier – et mesurant la tension, la fréquence cardiaque, le rythme respiratoire, le taux de glycémie, l'activité motrice... Autant de paramètres biologiques qui seront envoyés vers une unité de traitement qui les comparera avec des modèles personnalisés, avant de les adresser à une centrale de surveillance chargée de diagnostiquer et de prévenir le personnel de suivi à la moindre anomalie.

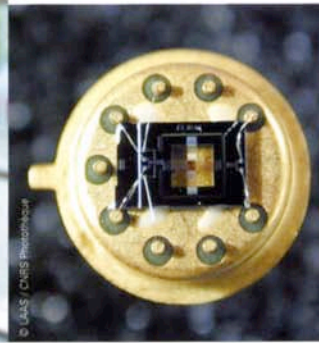
« Pour ne pas être stigmatisants, ces capteurs gagneront en discrétion en étant insérés dans les vêtements, commente Norbert Noury, chercheur au laboratoire « Techniques en imagerie, modélisation et cognition » (TIMC-Imag)⁵. Une équipe américaine du MIT, à Boston, vient même de mettre au point une espèce de bague mesurant la pression artérielle périphérique de manière continue. Mais ces outils seront aussi à la disposition des gens en bonne forme qui auront envie – ou besoin – de connaître en permanence l'état du "moteur". Ou alors dans les entreprises, pour identifier les situations de détresse, les prises de risques inconsidérées... » Comptez moins d'une dizaine d'années avant leur lancement sur le marché.

Encore plus étonnant : la « suppléance fonctionnelle ». Sûr que, sous peu, des déambula-



Des réseaux de capteurs, communiquant entre eux, mémoriseront nos comportements et assureront notre confort autant que notre sécurité. Ici, un capteur de mouvement infrarouge.

© E. Perrin / CNRS Photothèque



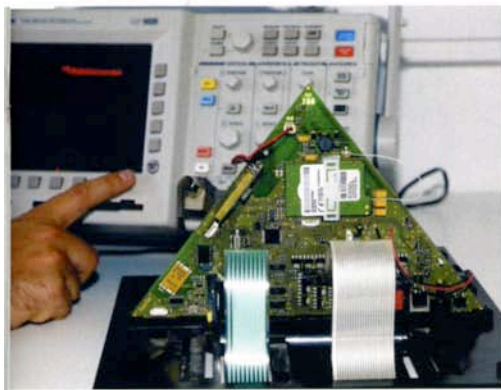
© LAAS / CNRS Photothèque

teurs intelligents cherchant tout seuls les mains d'une personne à mobilité réduite pour l'aider à se lever puis à marcher équiperont moult foyers. Et puis, « des minirobots munis d'un bras mobile et d'une caméra aideront les personnes alitées à chercher des objets dans leur environnement, dit Étienne Colle, directeur du Laboratoire « Systèmes complexes » (LSC)⁴. On peut aussi imaginer qu'ils soient commandés à distance par un centre de télévigilance, via Internet ». En cas d'alerte donnée par un capteur de chute, un médecin pilotera le robot, le rapprochera du patient en difficulté, établira un premier diagnostic et préviendra le Samu, faisant ainsi gagner de précieuses secondes.

D'autres bonnes fées high-tech, jouant philanthropiquement des bras et des pattes, astiqueront les vitres après un orage, transporteront les courses du coffre de la voiture au frigo, repasseront le linge... Reste, grand phantasme, le robot humanoïde modèle C3PO³. « Eux disposeront d'une plus ou moins grande capacité de décision. Ils seront capables de partager des émotions avec leur "maître" et d'exprimer les leurs, analyse François Pierrot, directeur adjoint du Laboratoire d'informatique, de robotique et de microélectronique de Montpel-

lier (Lirmm)⁶ et instigateur du Joint Robotics Laboratory⁷ avec Jean-Paul Laumond, du Laas. La partie est éminemment complexe, mais d'ici la prochaine décennie, ces systèmes aujourd'hui balbutiants auront fait de gros progrès. Reste à savoir si les gens accepteront de les utiliser : la relation humain-humanoïde devra être étudiée en profondeur... »

Ce dont « les gens » se frotteront les mains, en tout cas, c'est de savoir que la maison de demain, sitôt après avoir mémorisé les habitudes de comportement de ses occupants, se chargera de régler toute seule le chauffage en fonction des prévisions météo, le coupera avant qu'ils ne sortent et le réactivera avant qu'ils ne rentrent, bouclera les entrées à l'approche de tout inconnu, détectera la moindre fuite de gaz ou d'eau et en avertira qui de droit par mail ou SMS, appellera le réparateur en cas de panne d'un appareil électroménager, affichera des menus light sur l'écran du réfrigérateur quand le pese-personne lui aura signalé une prise de poids préoccupante... Comptez aussi sur elle pour conformer l'ambiance lumineuse à vos humeurs. « Tous ces capteurs sauront interpréter, analyser et prendre des décisions, insiste Éric Campo. Ils éteindront une lampe après s'être assurés qu'il n'y a plus personne dans la pièce, contrôleront la teneur en CO₂ et ouvriront les fenêtres pour aérer, alerteront ses parents quand un jeune enfant s'approche trop près d'une plaque ... »



En cas de tentative d'effraction, le système sentinelle Domotag détecte les vibrations avant intrusion. Un signal radio est alors envoyé à une centrale qui alerte un système de surveillance.

© TAG Technologies / LAAS-CNRS

... de cuisson... Il ne s'agira plus de monotekiciens "bêtes et méchants". Ils dialogueront non-stop entre eux, via des liaisons sans fil. » Vive l'interopérabilité des équipements!

Surtout, renchérit Christophe Cerisara, chercheur au Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications (Loria)⁸, « il importe que cet environnement logiciel d'"intelligence ambiante" soit aussi transparent que possible afin de ne pas accaparer l'attention de son utilisateur et lui donner le sentiment de perdre le contrôle ». Le système, rehaussé de webcams, surveillera la maison incognito, sans déranger personne, collectera le maximum d'informations « contextuelles » pour localiser un locuteur par l'analyse des signaux acoustiques (Dans quelle pièce se trouve-t-il ?), identifiera le thème d'une discussion (« Qui pose une question et à qui ? » / « Qui répond, avec quelle intonation ? »), interprétera cette conversation (« De quoi / De qui parlent-ils ? ») et réagira à bon escient. Mot d'ordre : prévenance, précision, discrétion. « Toute la philosophie des "interactions implicites" repose sur ce principe : faire que l'utilisateur n'ait pas à réclamer de l'aide au système, mais que celui-ci, en exploitant toutes les caractéristiques de son environnement, anticipe au mieux les besoins des occupants d'une maison », dit le même expert. Un exemple concret ? « On peut imaginer qu'il projette les photos que le maître de maison et son épouse auront prises pendant leurs vacances et dont ils parleront à leurs invités, au débotté, pendant un dîner. »

Une époque change, vivement la suivante ! Mamie Georgette, avec un peu de chance, assistera au spectacle.

Philippe Testard-Vaillant

1. Appellation anglo-saxonne de la « maison communicante ».
2. Laboratoire CNRS / Université Toulouse-III / Insa Toulouse / Institut national polytechnique de Toulouse.
3. Laboratoire CNRS / Université Grenoble-I, implanté sur le campus Santé du CHU de Grenoble.
4. Laboratoire CNRS / Université d'Évry.
5. L'un des « droïdes » du film *La guerre des étoiles*.
6. Laboratoire CNRS / Université Montpellier-II.
7. Laboratoire franco-japonais créé par le CNRS et l'Institut national de la science et des technologies industrielles avancées.
8. Laboratoire CNRS / Universités Nancy-I et II / Inria / Institut national polytechnique de Nancy.

CONTACTS

- **Éric Campo**
campo@laas.fr
- **Norbert Noury**
norbert.noury@imag.fr
- **Étienne Colle**
ecolle@iup.univ-evry.fr
- **François Pierrot**
françois.pierrot@lirmm.fr
- **Christophe Cerisara**
christophe.cerisara@loria.fr

Métiers Techniques de la Recherche

Les microsystemes : " un travail en évolution perpétuelle "



Monique DILHAN, ingénieur de recherche CNRS au service Techniques et Equipements Appliqués à la Microélectronique (TEAM) au LAAS, Unité propre du CNRS, associée à l'UPS.

Monique DILHAN, est ingénieur de recherche dans une plate-forme technologique.

◆ **Quelle a été votre formation initiale?**

Après un bac scientifique, je suis entrée à l'INSA en " physique des matériaux ". J'ai obtenu une bourse CIFRE, grâce à laquelle j'ai pu préparer ma thèse dans le domaine des capteurs chimiques. Suite à ma thèse, j'ai été recruté au LAAS en 1991 en tant qu'ingénieur d'études CNRS pour le développement des microtechnologies.

◆ **Quel est le cadre de vos activités?**

Nous travaillons dans les domaines de la microélectronique, de l'optoélectronique, des capteurs, des micros et nano-systèmes. L'équipe composée de 26 ingénieurs, assistants ingénieurs et techniciens mutualise ainsi les moyens et les savoir-faire au service des chercheurs du LAAS, mais aussi des équipes extérieures au niveau national (activité de Centre d'accueil et de plate-forme technologique) et européen (programme IMPACT d'accès aux grandes installations). Les moyens sont répartis dans 700 m² de salles blanches.

◆ **Pourriez-vous me parler de ces " salles blanches " ?**

Depuis juillet 2005, nous avons intégré une nouvelle salle blanche. Dans cet espace, l'empoussièrement est rigoureusement contrôlé. Les classes de propreté sont de 10000 et 100 (ces chiffres représentent le nombre maximum

de particules par pied cube). Les dispositifs que nous réalisons sont à l'échelle micro et nano métrique. A ces échelles, les impuretés sont fatales.

◆ **Comment votre activité a-t-elle évolué depuis 11 ans?**

Au départ, je travaillais sur des dispositifs à surfaces planes. Utiliser le silicium dans son volume offrait la possibilité de nouvelles applications. Il a, alors, été nécessaire de développer de nouvelles technologies 3D. C'est dans ce cadre que j'ai mis en place la gravure anisotrope du silicium par voie chimique ainsi que les dépôts électrolytiques de métaux à l'intérieur de moules en résines. Ce travail est enrichissant car il est en perpétuelle évolution tant au niveau des applications qu'au niveau des moyens technologiques à mettre en œuvre.

◆ **Comment se concrétisent ces recherches?**

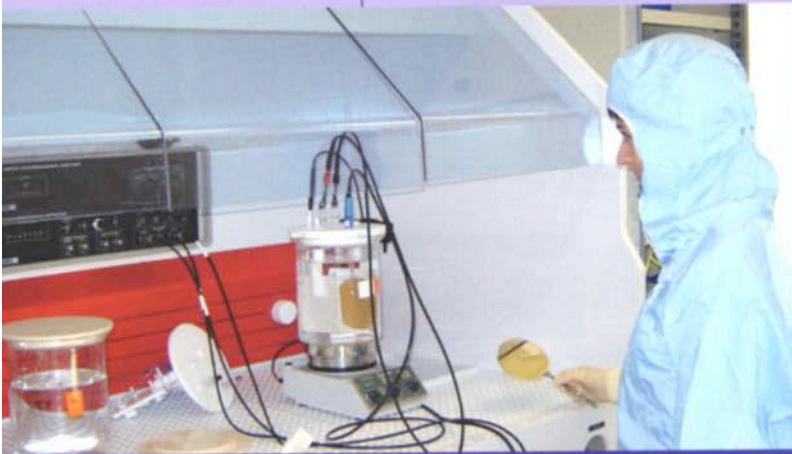
Les microsystemes sur lesquels nous travaillons ont pour vocation d'être utilisés dans divers domaines: chimie, biologie, mécanique, électronique... Ce ne sont que quelques exemples d'applications. Quelques dispositifs sont déjà commercialisés: capteurs de rayonnement, capteurs d'oxygène...

◆ **Quels sont vos travaux en ce moment?**

Du point de vue des technologies, la chimie devient une discipline qu'il est indispensable de prendre en compte pour tout nouveau développement. De plus en plus, de nouveaux matériaux, de traitement de surface,... sont à mettre en place. Au niveau des dispositifs, nous travaillons actuellement sur la mise au point de microconvertisseurs d'énergie pour l'électronique de puissance, sur des microsystemes pour radiofréquence pour les communications, des capteurs biologiques pour l'environnement....

◆ **Quels conseilleriez-vous à un jeune qui souhaite faire votre métier?**

Je pense surtout à des qualités personnelles ! Etre passionné, motivé, très dynamique et ouvert...



>>> Monique DILHAN en zone de dépôt électrolytique d'or, dans la salle blanche du LAAS.

Contact : dilhan@laas.fr

Domotag microsystème sécurité

Destiné à la protection des biens et des personnes, Domotag est un microsystème innovant dans son mode de fonctionnement. Récemment mis sur le marché, ce produit est le fruit d'un partenariat entre la PME toulousaine Sotralu dirigée par Jean Prunet et le Laas/Cnrs.

Basée sur les micro et nanotechnologies, Domotag intègre un système embarqué dans un produit grand public. Il détecte le moindre mouvement et communique à travers un réseau de capteurs.

Ce système de détection sait distinguer avant infraction les vibrations habituelles du site des mouvements inhabituels témoignant d'une tentative de vol. Ce produit transmet l'alarme avant infraction vers une centrale en relation directe avec le réseau de communication GSM.

Deux années de travail ont été nécessaires pour concevoir cette technologie innovante. Une société Tag Technologies créée par Jean Prunet assurera la commercialisation de Domotag dont la fabrication industrielle a été confiée à la Sagem, usine de Bayonne. ■

Le CNRS et Airbus France signent un accord scientifique et technique

TOULOUSE, 7 déc 2005 (AFP) - Le CNRS et Airbus France ont annoncé mercredi dans un communiqué la signature d'un accord de coopération scientifique et technique d'une durée de trois ans qui prévoit notamment la création d'un laboratoire de recherche commun.

"Parmi les tous premiers projets qui devraient pouvoir s'appuyer sur cet accord, se trouve la création, en cours de finalisation, d'un laboratoire commun entre le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes, l'Institut de recherche en informatique de Toulouse, l'Onera (Office national d'études et de recherches aérospatiales) et Airbus France", précise le texte.

Cet accord permet de donner un cadre à la coopération entre Airbus et le CNRS après la création de différents groupes de travail lors de la préparation du projet de pôle de compétitivité "Aéronautique, espace et systèmes embarqués" développé par Midi-Pyrénées et Aquitaine, qui est devenu cette année l'un des six "pôles mondiaux" labellisé par le gouvernement.

Chercheurs et ingénieurs ont travaillé dans des domaines aussi variés que l'aérodynamique, l'électronique embarquée ou les revêtements et peintures.

Le directeur général du CNRS, Bernard Larrouturou, et le président d'Airbus France, Jean-Marc Thomas, ont signé vendredi cet accord spécifique, qui fait suite à un accord-cadre en juin entre le CNRS et EADS, actionnaire majoritaire d'Airbus.

□ **Les lauréats du 25^{ème} concours de l'Innovation de Midi-Pyrénées.**

Organisé par l'Adermip, le 25^{ème} concours innovation Midi-Pyrénées est doté globalement de 33 500 € par la Région Midi-Pyrénées.

Le prix Michel Benech, attribué chaque année au dossier considéré par le jury

comme le meilleur projet innovant, a été remis à la société Affichem, créée en octobre 2002, pour le développement de molécules dérivées de stérols naturels et ayant des propriétés d'action sur le système immunitaire. 9 autres prix ont été attribués.

Dans la catégorie Laboratoires & Equipes de recherche : le 1^{er} prix revient à un groupe de recherche microsystèmes et intégration des systèmes du Laas/CNRS pour une alarme de protection des biens ; le second été attribué à une équipe associant le Laboratoire de Génie Chimique (INPT/Ensiacet/CNRS) et le Centre de Recherche sur les Macromolécules Végétales (CNRS) pour des travaux sur la cellulose ; le troisième a été attribué une équipe regroupant des chercheurs de l'IPBS, de l'ENVT et du Centre Claudius Regaud pour un dispositif d'éradication des tumeurs cutanées chez le cheval.

Dans la catégorie PME-PMI, les 3 prix ont été attribués à : TEM pour un nouvel appareil de pré-traitement des déchets de soins ; Libragen pour l'utilisation de moyens de biocatalyse pour la production d'actifs pour la cosmétologie ; Caribou TG pour une technologie de fermentation d'aliments liquides pour les animaux.

Dans la catégorie Créateurs d'Entreprise Innovante, les 3 prix ont été remis à : Nutritis (production de sucres naturels de fruits) ; Nanomeps (nanomatériaux en poudres pour des applications dans les capteurs) ; Vectalys (transfert de gènes).

Dans la catégorie Lycées Technologiques et Professionnels, les 3 prix ont été attribués à : lycée technologique et professionnel de Decazeville pour un prototype de moteur thermique à l'éthanol ; lycée Louis Rascol à Albi pour le projet d'un ballon équipé d'un appareil photo tout numérique, piloté à distance ; lycée Pierre-Paul Riquet à Saint-Orens-de-Gameville pour un système de séparation au sol de charge utile dans le cadre des lâchers de ballons d'expériences scientifiques.

Dans la catégorie inventeurs indépendants, les 3 prix ont été attribués à : Alain Monfreux et Georges Doron pour un dispositif de sclérose des varices ; Ariel Choukroun et Benjamin Hakoun pour un système de vision virtuelle ; Gérard Jaulent pour un diffuseur de chaleur alimenté au gaz.

Signature d'un accord entre le CNRS et AIRBUS France

Bernard Larrouturou, directeur général du CNRS, et Jean-Marc Thomas, président de AIRBUS France, ont signé vendredi 2 décembre 2005 un accord spécifique scientifique et technique d'une durée de trois ans. Il fait suite à un accord-cadre signé en juin dernier entre le CNRS et EADS (European Aeronautic Defence and Space Company).

En préparation du projet de pôle de compétitivité "Aéronautique, espace et systèmes embarqués", le CNRS et AIRBUS France ont initié des groupes de travail constitués de chercheurs et ingénieurs de divers champs scientifiques afin de proposer des directions conjointes de recherche. Ces groupes de travail couvrent des domaines variés tels que l'aérodynamique et la mécanique des fluides, les logiciels et l'électronique embarquée, les essais en vol et d'intégration, les protections, les revêtements et peintures, les matériaux "sur-mesure", l'intégration des systèmes propulsifs et énergétiques ou encore l'acoustique et l'environnement.

Ces groupes ont largement contribué à la définition des projets de recherche proposés par le pôle, ce dernier ayant été labellisé parmi les six pôles mondiaux. En soutien de ces projets, un certain nombre de collaborations bi-latérales AIRBUS France-CNRS sont en préparation. Pour donner un cadre à l'ensemble de ces coopérations, il a été décidé d'élaborer un accord spécifique, essentiellement basé sur l'accord-cadre existant avec EADS.

Parmi les tous premiers projets qui devraient pouvoir s'appuyer sur cet accord, se trouve la création, en cours de finalisation, d'un laboratoire commun entre le **Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS)**(1), l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT)(2), l'ONERA et AIRBUS France. Ce laboratoire rassemblera des personnels des quatre parties autour de thématiques relevant des domaines de l'architecture et de l'ingénierie systèmes et logicielles.

Les accords-cadres assurent une collaboration de recherche entre le CNRS et des industriels. Ils précisent le domaine scientifique dans lequel les deux partenaires vont collaborer, les méthodes de travail et définissent les règles de collaboration. Les accords spécifiques viennent compléter les dispositions des accords-cadres.

1 Unité propre de recherche CNRS conventionnée avec l'université Toulouse 3, l'INSA Toulouse, l'INP Toulouse.

2 Unité mixte de recherche CNRS, Université Toulouse 3, INP Toulouse, Université Toulouse 1.

5 à 6 campus de recherche labellisés à l'échelle nationale en 2006 (Goulard)

TOULOUSE, 12 déc 2005 (AFP) - Cinq à six campus de recherche seront labellisés à l'échelle nationale en 2006 sur le modèle des pôles de compétitivité qui ont vu le jour en 2005, a indiqué le ministre délégué à la recherche, François Goulard, lundi à Toulouse.

Le ministre, qui rencontrait les responsables du pôle de compétitivité "Aéronautique, Espace et Systèmes embarqués" associant entreprises et laboratoires de recherche du grand sud-ouest (Aquitaine et Midi-Pyrénées), a indiqué à la presse que les futurs "campus de recherche" concerneraient "exclusivement de grands projets scientifiques".

Les projets de regroupement des forces de recherche qui recevront le label "campus de recherche", vraisemblablement au premier trimestre, se partageront "300 millions d'euros supplémentaires" par rapport à ce qui est prévu pour les pôles de compétitivité (1,5 milliard d'euros en 3 ans), a précisé M. Goulard.

Ce dispositif fera partie de la loi sur la recherche dont le débat parlementaire commence au Sénat le 16 décembre, a-t-il ajouté.

M. Goulard avait auparavant visité le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) du CNRS, et l'Observatoire Midi Pyrénées.

Au LAAS, une trentaine de chercheurs du collectif "Sauvons la Recherche" l'attendait pour lui faire savoir que 96,7% des 675 chercheurs toulousains interrogés par le collectif refusaient le "pacte pour la recherche" du gouvernement. Ils ont pu rencontrer un conseiller du ministre.

"C'est normal qu'il y ait des critiques, mais il y a deux ans, ils auraient été bien plus que 30, il y a une vraie réduction des tensions, le dialogue est rétabli", a commenté M. Goulard à la presse.

Coopération

*Le directeur général du CNRS, **Bernard Larroutourou** et le président d'Airbus*

***France, Jean-Marc Thomas** ont signé la semaine dernière un accord de coopération scientifique et technique d'une durée de trois ans, qui prévoit notamment la création d'un laboratoire de recherche commun.*

"Parmi les tout premiers projets qui devraient pouvoir s'appuyer sur cet accord, se trouve la création, en cours de finalisation, d'un laboratoire commun entre le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes, l'Institut de recherche en informatique de Toulouse, l'Onera (Office national d'études et de recherches aérospatiales) et Airbus France", précise le texte de l'accord.

Projet. Le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en parlait hier à Toulouse.

Un campus pour l'Aérospatiale

Le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, François Goulard, était hier à Toulouse pour une réunion de travail avec les acteurs du pôle de compétitivité « Aerospace Valley ». L'occasion de présenter le projet de campus de recherche, que le gouvernement lance pour 2006. « Il devrait y en avoir quatre ou cinq l'année prochaine sur le territoire français, dans différents domaines ». Toulouse bien évidemment, développerait le sien autour de l'Aérospatiale.

« L'idée est de permettre la coopération entre l'enseignement supérieur et les centres de recherche, comme on le fait au sein des PRES (pôle de recherche et d'enseignement supérieur), mais d'en labelliser certains en les appelant campus. Pour cela, il faut qu'ils aient une taille critique, et qu'ils correspondent à des domaines de recherche jugés stratégiques ». Ceux-ci recevront alors des moyens spécifiques, une enveloppe de 300 millions d'euros étant débloquée



Le ministre François Goulard a visité le LAAS et l'Observatoire hier matin. Photo DDM, Thierry Bordas.

pour 2006.

La spécificité du projet toulousain est qu'il concorde tout à fait avec le pôle mondial de compétitivité Aerospace Valley, attribué cet été. « Il y a donc toutes les chances pour que le gouvernement donne son label campus » reprend le ministre. « Je considère que le thème de l'Aérospatiale est primordial ». Réponse attendue pour le début de l'année.

Bien que la philosophie en soit

proche, ce label campus promu par le gouvernement est à ne pas confondre avec l'Aerospace campus, idée développée localement. On peut supposer que ce dernier sera intégré dans le projet du gouvernement.

Si le label est accordé, ce qui semble bien parti, ce sera une nouvelle preuve de la vitalité Toulouse dans ce domaine, quelques jours après l'attribution du siège de Galileo.

Olivier Auradou

Accord entre le CNRS et Airbus

Le CNRS et Airbus France ont signé un accord spécifique et technique d'une durée de trois ans qui initie des groupes de travail constitués de chercheurs et d'ingénieurs, en vue de proposer des directions conjointes de recherche. Ces groupes couvrent les domaines de l'aérodynamique et de la mécanique des fluides, des logiciels et de l'électronique embarquée ou encore de l'acoustique et de l'environnement. Parmi les premiers projets figure la création d'un laboratoire commun entre le Laas, l'Irit, l'Onera et Airbus France.

L'alarme du troisième type est toulousaine

Une alarme de maison d'un nouveau type vient de voir le jour à Toulouse. Inventée par Jean-Yves Fourniols, chercheur au Laas (Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes), la Domotag a reçu il y a quelques jours le premier prix au concours régional de l'innovation en Midi-Pyrénées.

Première alarme sans fil et utilisant les ondes radio, elle se présente sous la forme d'une base pyramidale géant plusieurs capteurs, pas plus grands qu'une boîte d'allumettes. à installer soi-même sur tous les objets sensibles de sa maison. « Dès qu'un tableau, un vase de valeur, un sac à main ou du matériel hi-fi subit le moindre mouvement suspect, l'alarme se déclenche et la personne est avertie par SMS via son téléphone portable », explique Jean-Yves Fourniols, qui a planché pendant deux ans sur le projet.

Le nouveau produit, « 100 % toulousain », est aujourd'hui développé par quatre anciens étudiants de l'Insa embauchés par la société Tag Technolo-



F. SCHIEBER / 20 MINUTES

gies, basée à Labège, qui commercialise la Domotag depuis le mois de novembre. De nouveaux développements sont déjà prévus dans les mois à venir : les alertes seront bientôt diffusées en format vidéo et la même centrale pourra gérer en même temps plus de 200 capteurs.

Philippe Font

Domotag se présente sous la forme d'une base pyramidale géant plusieurs capteurs.

concept Vendue seulement sur Internet (www.domotag.com) au prix moyen de 1200 €, la Domotag ne nécessite aucune installation préalable pour la mise en service et se pilote à l'aide de son portable.

La nouvelle maison intelligente

DOMOTIQUE

Après l'échec du tout-automatique dans les années 80, la notion de maison intelligente a bien évolué. Aujourd'hui, elle doit être à la fois confortable, saine et sûre. En bref, faciliter la vie de ses habitants.

SIMON rentre chez lui, son badge à la main : la porte s'ouvre aussitôt. Dans l'entrée, il compose son code pour activer le portier digital, un écran tactile qui lui donne le cours de la Bourse, le bulletin météo et réceptionne les messages téléphoniques, électroniques et ceux qu'a laissés sa femme ou son fils. Avant de quitter la maison, la jeune fille au pair l'avertit que le bébé dort. Pour s'en assurer, Simon attrape la télécommande universelle et appuie sur « Chambre du petit ». Comme une webcam connectée à la centrale informatique a été placée au-dessus du lit de l'enfant, il peut voir dormir son garçon sur l'écran plasma du salon. Simon peut maintenant s'affaler tranquillement sur le canapé et actionner la touche « Home cinema ». Les volets se baissent, les lumières se tamisent, le film se met en marche...

Science-fiction ? Pas du tout. Cette maison existe, nous l'avons visitée à Berlin, dans le quartier Mitte, à deux pas de la porte de Brandebourg. La Smart Home a été construite par Siemens, en partenariat avec d'autres marques. Chaque week-end, elle héberge des collaborateurs du groupe, venus en famille évaluer ses fonctionnalités. Après vingt-cinq ans de tâtonnements, la domotique s'impose donc bel et bien dans nos intérieurs. Elle fait même la couverture du dernier numéro du très sérieux journal du CNRS (1). Au milieu des années 80, pourtant, elle avait connu un flop retentissant. A cette époque, la technologie était coûteuse et compliquée, donc réservée à une élite aisée ou à des ingénieurs. « L'idéologie dominante était à l'époque que la machine toute puissante régulerait et contrôlerait tout, explique le sociologue Philippe Dard. Ce fut un échec. »

Depuis, le terme « domotique » est proscrit. Les industriels lui préfèrent la dénomination plus avenante de « maison intelligente ». Ils ont également appris à mieux cerner les besoins des consommateurs. Résultat : L'habitat du XXI^e siècle doit avant tout faciliter la vie de ses habitants. Confortable, sécurisé, sain, il doit offrir un service à la carte.

Pendant que les scientifiques revenaient sur le tout-automatique, les Français, de leur côté, se sont familiarisés avec les nouvelles technologies. Plus de 76,4 % d'entre eux (soit 46 millions de personnes) disposent d'un téléphone portable (2). De plus, 53 % des adultes ont un ordinateur à domicile et 75 % des foyers équipés sont connectés au haut débit (contre 55 % en 2004) (3). Ils sont donc plus réceptifs à l'intrusion du high-tech dans leur intérieur.

Les technologies, enfin, se sont développées, tout en devenant plus simples d'utilisation. Il suffit désormais d'appuyer sur un interrupteur ou une télécommande pour éteindre les lumières, fermer les volets ou changer d'ambiance lumineuse en fonction du programme désiré. Ces équipements peuvent aussi se piloter de l'extérieur via le téléphone, Internet ou la télévision. « Nos produits (prises, interrupteurs...) ne sont pas nouveaux, raconte Christopher Jones, directeur du projet In One by Legrand (4). Ce qui l'est, c'est notre capacité à mettre en réseau l'ensemble des équipements électriques (éclairage, ouvrants, chauffage). »

Pour les personnes à mobilité réduite

D'où la tentation des concepteurs de se diriger vers des scénarios de vie préprogrammés de type « soirée DVD », « ambiance lecture », ou « matin tonique ». « Mais jusqu'à quel point peut-on modéliser des comportements humains, par nature variables et imprévisibles ? », s'interroge Emmanuel Planche, directeur du développement international chez Reed Exposition, société organisatrice

de salons professionnels. La question reste ouverte. Mais derrière ce qui pourrait apparaître comme une tocade de paresseux, se cache tout de même un vrai progrès pour les personnes à mobilité réduite.

« La technique les aidera à être autonomes chez elles », confirme Philippe Deliot-Lefèvre, architecte-habitologue. D'autant que, selon une étude de l'Insee, 21 millions d'individus en France auraient besoin d'une adaptation de leur logement. » D'après le journal du CNRS, le Laas (Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes) a déjà mis au point un projet Prosafe. L'idée : un réseau de capteurs de présence permet de connaître le comportement d'une personne dans son lieu de vie. En cas d'immobilité anormale, un signal avertit directement l'antenne médicale la plus proche. A terme, des capteurs de pression sanguine, eux aussi reliés à un centre de soins, pourraient même détec-



ter chutes ou évanouissements et donner l'alerte. Autre piste non négligeable, la « suppléance fonctionnelle ». Prochainement, ces déambulateurs ou minirobots aideront les personnes alitées à se lever et à marcher, ou, mieux, iront chercher des objets à leur place. Ils devraient voir le jour dans les dix prochaines années. En attendant, les portes coulissantes électrifiées sont loin d'être généralisées, et, dans ce domaine, la France reste à la traîne...

L'autre grand défi des professionnels est d'aménager un habitat écologique et respectueux de l'environnement. De grands progrès ont été réalisés, mais les champs d'exploration sont encore nombreux. Demain, le chauffage pourra se caler sur les prévisions météo, les volets s'ouvriront en fonction de l'ensoleillement, les fenêtres se fermeront en cas de pollution ou de nuisances sonores. Avec, à la clé, l'espoir de réaliser d'importantes économies d'énergie.

Renforcement de la sécurité

Dernière piste explorée par l'habitat du futur : le renforcement de la sécurité. Là encore, des capteurs peuvent déceler et avertir en cas de fuite de gaz ou de fumée suspecte. Et les alarmes anti-intrusion deviennent de plus en plus pointues. Le système Domotag (5) permet de sécuriser non seulement un local, mais aussi chaque objet qu'il contient. Quant aux webcams domestiques, elles risquent de se multiplier, et veiller sur le salon, la chambre d'enfant... Promettant confort et protection de la vie privée, les nouvelles technologies dans les domiciles obligent à s'interroger sur ce dont l'être humain a besoin pour mieux vivre. Avec les autres.

MAYA LEBAU

- (1) « Bienvenue dans la maison du futur », *Le Journal du CNRS* www2.cnrs.fr/presse/journal/
- (2) Etude réalisée en septembre 2005 par l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (Arcep).
- (3) Etude publiée début décembre 2005 par l'Arcep.
- (4) In *One by Legrand* fait visiter sa maison intelligente près de Limoges. 0.825.360.360.
- (5) Se renseigner auprès de Sotralu. www.sotralu.fr, 05.34.46.06.00.

Index chronologique par titre de presse

Journal	Titre	Date	Page
20 minutes Toulouse	L'alarme du troisième type est toulousaine	13/12/05	166
ADERMIP	Programme ISAURE : Ingénierie des systèmes embarqués aéronautiques de l'automobile et de l'Espace	04/05	57
Agence France Presse	Le CNRS et Airbus France signent un accord scientifique et technique	7/12/05	159
Agence France Presse	5 à 6 campus de recherche labellisés à l'échelle nationale en 2006 (Goulard)	12/12/05	162
AIR & COSMOS	Aerospace Valley, l'atout du Sud-Ouest	30/09/05	110
BIOTECH INFO	Minalogic dans le peloton de tête	07/09/05	105
Canal c2.tv	Le Génie des procédés, l'aéronautique, le spatial et la vie de l'homme dans l'espace	09/05	115
Diplomatie Magazine	La robotique un secteur clé du XXI siècle	29/11/05	152
Entreprises Midi-Pyrénées	Les matinées de L'IERSET	06/05	83
Entreprises Midi-Pyrénées	SFR partenaire de QoS Design	08/05	102
Entreprises Midi-Pyrénées	Midi Ingénierie : des systèmes de contrôle moteur innovants	08/05	103
Entreprises Midi-Pyrénées	AutoDiag : le garagiste électronique	08/05	104
Entreprises Midi-Pyrénées	Domotag microsystème sécurité	5/12/05	158
HARVEST	Ford adopte les outils de Kineo CAM	09/05	116
Industrie et Technologies	Comment Rhodia accélère sa R&D	03/05	42
Instantanés Techniques	Mise au point de biopuces cent fois plus petites que les biopuces actuelles	03/05	47
Investir	Les variations marquantes de la semaine	02/07/05	87
L'ANTENNE	Délai	12/12/05	163
L'EAU, L'INDUSTRIE ET LES NUISANCES	NéoSENS va distribuer en France les produits Züllig	04/05	58
L'Echo du Tarn	Conférence	05/05/05	65
L'USINE NOUVELLE	Kineo Computer Aided Motion simuler l'assemblage d'un système mécanique	20/10/05	134
La Dépêche du Midi	Nanotechnologies. Toulouse dans le Top 5	04/01/05	9
La Dépêche du Midi	LAAS. Les MIS à l'honneur	04/01/05	10
La Dépêche du Midi	Une journée pour comprendre les systèmes embarqués	18/01/05	14
La Dépêche du Midi	Laas. Journée du club des affiliés	25/01/05	16
La Dépêche du Midi	Freescale concentre les expertises dans l'automobile et la téléphonie	08/02/05	22
La Dépêche du Midi	Toulouse capitalise sur les systèmes embarqués	08/02/05	23
La Dépêche du Midi	Robots et musique à la Cité de l'Espace	08/02/05	24
La Dépêche du Midi	L'hommage de la communauté scientifique à Hubert Curien	09/02/05	25
La Dépêche du Midi	Freescale Semiconducteurs. Plus puissant, plus petit	01/03/05	32
La Dépêche du Midi	Soirée-conférence sur l'incubateur	08/03/05	35
La Dépêche du Midi	La recherche n'a toujours pas retrouvé sa forme	09/03/05	36
La Dépêche du Midi	CNRS-LCC. De la recherche à l'innovation industrielle	22/03/05	37
La Dépêche du Midi	Academy of Technologies. Un Australien à Toulouse	05/04/05	50
La Dépêche du Midi	Ford choisit Kineo Cam	26/04/05	54
La Dépêche du Midi	Nanotechnologies. Australie la French connexion	03/05/05	63
La Dépêche du Midi	13,5 M€	03/05/05	64
La Dépêche du Midi	Pour une participation intensifiée des PME-PMI	11/06/05	72
La Dépêche du Midi	QoS Design le nez dans les réseaux	13/06/05	73
La Dépêche du Midi	QoS Design prévoit de lever 2 millions d'euros	14/06/05	74
La Dépêche du Midi	Pôles de compétitivité : la croisade des élus	15/06/05	76
La Dépêche du Midi	Kinéo CAM. Montage et démontage virtuels	21/06/05	77
La Dépêche du Midi	MANAGERS Jean Louis Chaptal	21/06/05	78
La Dépêche du Midi	Région : 400 000 euros pour la coopération internationale	06/07/05	89
La Dépêche du Midi	La plate-forme technologique du LAAS fait peau neuve	13/07/05	96
La Dépêche du Midi	Toulouse au cœur des nanotechnologies	15/07/05	97
La Dépêche du Midi	Séminaires systèmes embarqués	13/09/05	106
La Dépêche du Midi	Systèmes embarqués. Une nouvelle filière	04/10/05	118

La Dépêche du Midi	Réussir l'alchimie entre PME et laboratoires	04/10/05	119
La Dépêche du Midi	CNRS et UPS se donnent en spectacle	04/10/05	120
La Dépêche du Midi	Approcher la science par la voie du rêve	10/10/05/	126
La Dépêche du Midi	Co-Next à Toulouse	11/10/05	127
La Dépêche du Midi	La région carbure à la matière	14/10/05	129
La Dépêche du Midi	Portes ouvertes au LAAS	14/10/05	130
La Dépêche du Midi	LAAS. Autodiag, l'urgentiste des pannes	14/10/05	131
La Dépêche du Midi	Son équipe marie nano et biotechnologie	14/10/05	132
La Dépêche du Midi	Les secrets de l'invisible	19/10/05	133
La Dépêche du Midi	1,3million d'euros pour « les chalets »	29/10/05	136
La Dépêche du Midi	Le lycée Bourdelle se refait une beauté	29/10/05	137
La Dépêche du Midi	Laas. La course aux nano moteurs aura bien lieu	08/11/05	140
La Dépêche du Midi	Sotralu et le LAAS-CNRS partenaires	08/11/05	141
La Dépêche du Midi	Toulouse. Portrait robot d'une French connexion	08/11/05	142
La Dépêche du Midi	Le domaine d'Ariane devenu village des sciences	10/11/05	145
La Dépêche du Midi	Domotag joue la prévention	15/11/05	147
La Dépêche du Midi	La recherche en Europe expliquée	22/11/05	148
La Dépêche du Midi	Innopsys prépare les innovations de demain	29/11/05	151
La Dépêche du Midi	Un campus pour l'Aérospatiale	13/12/05	164
La Dépêche du Midi	Accord entre le CNRS et Airbus	13/12/05	165
La Dépêche Economie	Créations d'entreprises	22/02/05	26
La Dépêche Economie	Grid 5000 lance ses premiers tests	22/02/05	27
La Dépêche Economie	Incubateur. Soirée débat	01/03/05	31
La Dépêche Economie	Nanotechnologies pour megabusines	29/03/05	38
La Dépêche Economie	Orealys multiplie les réalisations	14/06/05	75
La Gazette du Laboratoire	Lancement du Programme Nanosciences - Nanotechnologies	05/04/05	51
La Gazette du Laboratoire	NéoSENS, Les Microsystèmes au service de l'Environnement de l'Industrie et de la Santé	05/10/05	121
La Gazette du Midi	Incubateur et création d'entreprise	07/03/05	34
La Gazette du Midi	Bruno Desautettes, président de l'ADERMIP	27/06/05	79
La Gazette du Midi	Bilan des chaires Pierre de Fermat	04/07/05	88
La Gazette du Midi	LAAS : un signal fort pour les nanotechnologies à Toulouse	24/07/05	99
La Lettre D'Europressinf'O	France : les nanotechnologies, la troisième révolution industrielle	20/05/05	69
La Lettre du Limousin	Les pôles de compétitivité en bref	09/05	117
La Tribune	Les locomotives du Grand Toulouse	11/05/05	66
La Tribune	L'économie du savoir se structure	11/05/05	67
La Tribune	L'aéronautique, emblème du Sud-Ouest	28/09/05	108
La Tribune	Alain Costes « ne pas créer des pôles à deux vitesses »	28/09/05	109
LE FIGARO	Exploit du robot Stanley dans le Nevada	11/10/05	128
LE FIGARO	La nouvelle maison intelligente	14/12/05	167
Le Journal du CNRS	Le CNRS, l'A380 et l'aéronautique de demain	03/05	46
Le journal du CNRS	Domotique l'intelligence à domicile	11/05	154
Le Journal Toulousain	Toulouse grande puissance économique ?	21/01/05	15
Le Point	Mon pote le robot	25/08/05	100
Le Point	Alain Costes, le militant de la convergence des sciences	24/11/05	149
LE SITELESC	Le LAAS-CNRS en expansion : un nouveau bâtiment pour 2005	01/05	17
Les Echos	Les entreprises s'invitent dans la loi sur la recherche	19/05/05	68
Les Echos	Toulouse s'apprête à aménager un pôle de recherche aérospatiale	20/05/05	70
Les Echos	Actielec, le LAAS-CNRS et L'Irit créent un laboratoire commun	29/06/05	81
Les Echos	Des milliards de dollars pour les nanotechs	07/07/05	91
Les Echos	Les pôles de compétitivité mondiaux	08/11/05	143
Les Echos	Malik Ghallab	10/11/05	146
Les nouvelles des entreprises	Les membres associés et conseillers techniques	03/05	48
Logistiques Magazine	Spécial 20 ANS	05/10/05	123
Magazine UPS	Frédéric Van Meer, lauréat des troisièmes "trophées de l'innovation"	02/05	30
Magazine UPS	Les microsystèmes : "un travail en évolution perpétuelle"	11/05	157
METRO	La très bonne qualité du pôle sud-ouest du CNRS	28/06/05	80
MID e-NEWS	Nouvelle plate-forme du LAAS : un signal fort pour le développement des nanotechnologies à Toulouse	12/07/05	94
Midi Presse Service	Lancement de Pearl 2	14/01/05	13
Midi Presse Service	"L'incubateur Midi-Pyrénées et la création d'entreprises innovantes"	22/02/05	28
Midi Presse Service	Jean-Marc Thomas : « Notre objectif est de doter Toulouse du plus grand campus universitaire aérospatial d'Europe »	04/03/05	33
Midi Presse Service	Visite de l'Australian Academy of Technological Sciences and Engineering	15/04/05	52
Midi Presse Service	Conférence de P. Siewiorek	22/04/05	53
Midi Presse Service	La région apporte 1,06 millions d'euros à Pearl 2	29/04/05	55
Midi Presse Service	Kineo Cam décroche un contrat avec Ford	29/04/05	56
Midi Presse Service	Les systèmes embarqués au cœur du pôle Aerospace Valley...	16/09/05	107

Midi Presse Service	14 novembre Séminaire franco-japonais sur la robotique humanoïde	28/10/05	135
Midi Presse Service	Les lauréats du 25ème concours de l'innovation de Midi-Pyrénées	9/12/05	160
Midi-Pyrénées Expansion	Diagnostic automobile : Midi-Pyrénées ne reste pas au bord de la route	05/05	71
Midi-Pyrénées Expansion	PEARL 2	17/07/05	98
Midi-Pyrénées notre région	Diagnostic automobile Midi-pyrénées ne reste pas au bord de la route	03/05	49
NEWZY	Robot Français cherche mécène	04/05	59
PHOTONIQUES	Pôle ORA : nouveau conseil scientifique	06/05	84
ROBOTICA	Robotica al Laas - Toulouse	06/01/05	11
Sicoval Eco	Après Renault, Kineo Cam signe avec Ford	06/05	86
Toulouse Capitale	René CHELLE, Fondateur AB7 : créer est une des meilleures valeurs dans l'humanité	06/05	85
Toulouse Mag	Métro sans faille à New-York	02/05	29
TV Magazine	Domotag	06/11/05	139
Usine Nouvelle	Une Aerospace Valley s'installe à Toulouse	29/06/05	82
Usine Nouvelle	Tarbes s'affirme dans l'électronique de puissance	07/07/05	90
VIVRE PLUS	L'automobile de demain bourrée de puces !	01/05	18
www.gazettelabo.fr	Signature d'un accord entre le CNRS et AIRBUS France	9/12/05	161