



RESEAU

SEPTEMBRE 1995 • N° 114 • 20F

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

DOSSIER L'IRISA

- **BILAN BRITTA**
- **LE MARION DUFRESNE,
NAVIRE AUSTRAL**
- **AUGUSTIN FRESNEL, PÈRE
DES PHARES MODERNES**



◀ Michel Cabaret accueille au CCSTI Gérard Massé, le directeur du Pôle d'innovation et de recherche de Nantes (PRIN). Ensemble, ils préparent la publication d'un ouvrage : "Les 20 ans du département des Sciences pour l'ingénieur en Bretagne et Pays de la Loire".

L'IRISA et les Sciences pour l'ingénieur

Créé à Rennes en 1975, l'Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires emploie plus de 400 personnes, dont 340 chercheurs et doctorants. "L'informatique apparaît comme un élément déterminant de la compétitivité de tous les secteurs économiques et même de l'évolution de la société, par son impact dans des domaines comme la santé, l'éducation, les loisirs, l'environnement...", explique Jean-Pierre Banâtre, directeur de l'IRISA. Ces enjeux impliquent de nombreuses collaborations entre le monde de la recherche et celui des entreprises, comme le montre le dossier que Réseau consacre ce mois-ci à l'informatique en Bretagne, pour les 20 ans de l'IRISA.

D'autre part, à l'occasion du 20^e anniversaire du département des Sciences pour l'ingénieur (SPI), la délégation régionale CNRS Bretagne-Pays de la Loire a demandé au CCSTI de s'associer à la parution d'un numéro spécial, présentant les compétences des 10 unités de recherche présentes dans les deux régions. Les Sciences pour l'ingénieur se penchent sur tous les problèmes de l'industrie. Cela va de la résistance des pare-brise d'avions à la supraconductivité, en passant par l'électronique et l'informatique : à titre d'exemple, l'IRISA à Rennes est un laboratoire "Sciences pour l'ingénieur".

Pour mieux présenter ce département, c'est avec plaisir que nous offrirons très prochainement à nos abonnés, l'ouvrage "Les 20 ans des Sciences pour l'ingénieur", réalisé en collaboration avec le Pôle de recherche et d'innovation de Nantes (PRIN). Placé sous la direction de Gérard Massé, le PRIN remplit une mission proche de celle qui anime le CCSTI en Bretagne. Que cette première action commune ouvre pour les deux régions, une ère de coopération en matière de rédaction et de diffusion d'informations scientifiques et technologiques ! ■

Michel CABARET
Directeur du CCSTI.



RÉSEAU est édité par le Centre de culture scientifique technique et industrielle (CCSTI).
Tirage mensuel : 3 500 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 0769-6264.
CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 35 28 22 - Fax 99 35 28 21
e-mail ccsti@univ-rennes1.fr
Antenne Finistère : CCSTI, 40, rue Jim Sevellec, 29608 BREST Cedex. Tél. 98 05 60 91 - Fax 98 05 15 02.

SOMMAIRE

- **La vie des labos**
Le Marion Dufresne à Brest : l'aventure scientifique **P.3**
Britta : 5 ans après **P.4**
Transport ionique et messagerie **P.6**
- **Rencontre**
Pierre-Gilles de Gennes Les principes de l'adhésion **P.5**
- **Les sigles du mois** **P.7**

LE DOSSIER DU MOIS L'IRISA P.9 à 15

- **La vie des entreprises**
TNI : l'informatique de haut niveau **P.17**
Mobil'Affiche : publicité à la carte **P.23**
- **Histoire et société**
Augustin Fresnel, père des phares modernes **P.18/19**
- **Les Brèves de Réseau** **P.19 à 22**



Photo EMBELIOS/ANSA, C. Pevadas

Vue nocturne du bâtiment de la recherche en informatique, sur le campus de Beaulieu. L'architecture moderne de l'IRISA mise sur les lignes. Sa façade blanche et ses nombreuses ouvertures montrent son intérêt pour le monde qui l'entoure.

RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

- Président du CCSTI : Paul Tréhen. ■ Directeur de la publication : Michel Cabaret. ■ Rédacteur en chef : Hélène Tattevin. ■ Collaboration : Marc-Elie Pau, Jérôme Arros, Nicolas Guillas. ■ Comité de lecture : Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Thorel.
- Abonnements/Promotion : Béatrice Texier, Danièle Zum-Folo.
- Publicité : Evènement Média, BP 33 - 35511 Cesson-Sévigné Cedex, tél. 99 83 77 00.

RÉSEAU est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Insertion professionnelle (DISTB), du ministère de la Culture (DRAC), du département du Finistère et de la Ville de Rennes. Edition : CCSTI. Réalisation : Pierrick Berthé Création Graphique, Cesson-Sévigné.

DOSSIER

IRISA : computing research in Brittany

THE IMPORTANCE OF COMPUTING TODAY

pages 9 and 10

This month's special topic describes some of IRISA's areas of research and is designed to help the less computer-literate to understand why computer sciences, which were used for many years solely in the fields of defence and industry, have now become part of everyday life. Jean-Pierre Banâtre, the Director of IRISA, describes this "new" type of computing. Information: Jean-Pierre Banâtre, fax (33) 99 84 71 11.

FROM LANNION TO BRISBANE

page 11

The Badins project underway at ENSSAT (*Ecole nationale supérieure de sciences appliquées et de technologie*, National applied sciences and technology college) in Lannion aims to develop user-friendly ways of consulting multimedia data bases. Two fairly recent theories, the "Fuzzy logic theory" and the "Theory of possibilities" have been implemented as part of this project. In Rennes and Brisbane, Jocelyne Erhel and Kevin Burrage are preparing a rainfall map within the framework of the Aladin project. Their aim is to forecast the next major Australian drought.

PARALLEL ARCHITECTURES

page 12

The computation needs required in order to take ocean soundings, simulate a vehicle collision or design optical glass are enormous and the problems encountered are so complex and costly in terms of time that they can only be overcome by parallel machines. The aim of IRISA's Caps and Pampa projects is to improve the performances of these machines by making them easier to programme.

LIFE IN BRITTANY, A TRULY EUROPEAN REGION

page 13

Whether you want to check your bank account, consult a work in a virtual library, or make a train booking, in fact whatever your needs as regards information, bookings and shopping, all you have to do is log on to a vocal or telematic server. Behind the computer are a multitude of processors that are interlinked to provide a maximum number of services - and ensure a high level of reliabi-

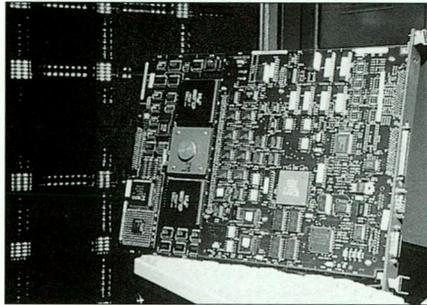


Photo INRA, A. Erdmann.

One of the specialist areas of expertise provided by IRISA in Rennes is parallel computation. This photo shows the Paragon XP/S, an extremely powerful computer tool which has been made available to IRISA's research team and to the members of the parallel computer club, an association open to industrialists and other research bodies.

lity. These "distributed" systems are the subject of IRISA's Solidor project.

As to the Synchron project, which is being undertaken as part of a European Eurêka programme, its purpose is to standardise the various synchronous technology systems existing throughout Europe. Synchronous technology, when combined with "real time" applications, has a wide number of uses in sectors where security is of paramount importance e.g. transport, energy, and defence.

THE TOOLS OF THE FUTURE

page 14

In order to develop the concept of active vision, the Temis research team has just acquired a new robot called "Lookout", which is capable of simulating the movements of the human eye and zooming in on any anomaly or incident detected by it. The machine, however, requires a human operator. More than fifty sites can be monitored on a single computer screen, using a remote-control system.

Three active vision specialists, all of them IRISA graduates, have set up their own company called Timeat. Their latest product, Mercure, consists of video cameras which are installed at accident black spots along motorways. A software program processes the images in real time, so that accidents, traffic jams and non-moving vehicles constituting a danger to other road users are all detected automatically. The information is then transmitted to a control centre.

STEPPING INTO TOMORROW'S WORLD

page 15

Every day, biologists analyse and compare the biological sequences of living organisms i.e. DNA and proteins. In order to speed up and improve this repetitive work, IRISA's Repco and Api projects have joined forces to develop computer tools capable of providing an accurate analysis of major biological sequences and comparing them quickly with sequence banks.

Another application within the field of medicine is the Siames project. Exhausted cyclists, to take but one example, run an increased risk of broken ankles. In order to avoid an accident, potential fracture zones that are otherwise invisible, even to the expert eye of a doctor, can be located by building a model of the sportsman's movements. The Siames project uses the laws of mechanics to produce virtual images that can be exploited without any further processing.

For further information in English, please contact Gérard Paget, Fax (33) 99 84 71 71, e-mail Gérard.Paget@irisa.fr

These abstracts in English are sent to foreign universities that have links with Brittany and to the Scientific Advisers in French Embassies, in an effort to widen the availability of scientific and technical information and promote the research carried out in Brittany.

If you would like to receive these abstracts on a regular basis, with a copy of the corresponding issue of "RESEAU", please contact H el ene Tattevin, Editor, Fax (33) 99 35 28 21, e-mail ccsti@univ-rennes1.fr. Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.



Brittany is the 7th most-populated region in France, with 2.8 million inhabitants, but it is the leading French region as regards research in the fields of telecommunications, oceanography, and agricultural engineering.



Abstracts for the international issue

EDITORIAL IRISA AND ENGINEERING SCIENCES

page 2

The *Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires* (IRISA, Computer science and random systems research institute) in Rennes, which employs more than 400 people including 340 researchers and Ph.D students, is currently celebrating its 20th birthday. "Computing is seen as a vital factor for competitiveness in every sector of the economy and is, indeed, considered as essential for the development of society as a whole through its impact in fields such as health care, education, leisure activities, the environment, etc.", explains Jean-Pierre Banâtre, IRISA's director.

Information: Michel Cabaret, fax (33) 99 35 28 21.

THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH THE MARION DUFRESNE IN BREST: A SCIENTIFIC ADVENTURE

page 3

From 19th to 22nd May, immediately after leaving the shipyard in Le Havre, the scientific research and supply ship used in the French Antarctic Territories (TAAF) put into Brest before setting off on her first oceanographic trip in the North Atlantic and the seas off Norway. The vessel will later sail to her home port on the island of La Réunion.

Information: Gaëlle Plouzennec, fax (33) 98 05 65 55.

THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH BRITTA, FIVE YEARS ON

page 4

The Britta biotechnologies development programme was set up by the Brittany Regional Council at the end of 1989 and is currently engaged in taking stock of its achievements. Britta is a financially-based programme designed to involve all the bodies and organisations that are likely to ensure its success and it covers every stage of product development, from research to the marketing of new products and technology transfers.

Information: Brittany Regional Council, fax (33) 99 38 85 75.

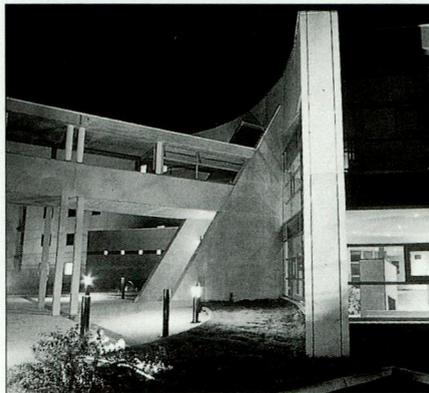


Photo By: F. Hély, M. Hély, C. Hély.

▲ A night-time view of the IRISA computer science research building on the Beaulieu Campus in Rennes. The architectural design is resolutely modern, emphasising the interaction of straight lines. The Institute's white façade with many doors and windows symbolise its interest in the world outside.

PEOPLE IN THE NEWS THE PRINCIPLES OF ADHESION

page 5

On 24th May, an unusually large number of science students (500 of them in all) attended a lecture in the University of Rennes 1 despite the fact that it was the eve of a long weekend! The lecturer that day was none other than Pierre-Gilles de Gennes, Professor at the *Collège de France* and Nobel prizewinner in physics. His topic was especially intriguing - "Glue, or the principles of adhesion".

Information: Pierre-Gilles de Gennes, fax 33 (1) 40 79 45 25.

THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH ION CARRIERS

page 6

A living cell carries ions through its membrane in a never-ending process caused by the activity of carrier proteins, among them the exchangers and ion channels which are of particular interest to the Cell physiology research unit (URPC) in Brest. This fundamental research may lead to applications in the fields of underwater diving and the marine environment or, in quite a different area, in the fight against cystic fibrosis.

Information: Serge Thomas, fax (33) 98 01 67 85.

FIRMS AT WORK TNI: HIGH-LEVEL COMPUTING

page 17

The *Techniques nouvelles d'informatique* company was set up in 1985 in Brest by two 25-year-old graduates fresh out of the Institut d'informatique industrielle (Industrial computing institute). The company will soon be celebrating its first 10 years of success in the implementation of the object approach. "These days, the object approach has become an essential part of software design," notes Thierry Guéguen. Information: Thierry Guéguen, fax (33) 98 49 45 33.

HISTORY AND SOCIETY AUGUSTIN FRESNEL, THE FATHER OF MODERN LIGHTHOUSES

pages 18 and 19

After winning a place at the *Ecole polytechnique*, France's premier engineering college, at the age of only 16, Augustin Fresnel was appointed to an engineering post with France's Highways Department in 1809. Later, in 1819, he was seconded to the Lighthouse Commission and asked to look into ways of improving lighting to warn ships of danger. Until the middle of the 18th Century, such lighting had still consisted of nothing more than wood and coal beacons lit on the top of towers!

Information: Christian Delaunay, fax (33) 99 78 16 08.

"PRESENCE BRITAGNE" TECHNOLOGICAL NETWORK MOBIL'AFFICHE: CUSTOM-MADE ADVERTISING

page 23

The original idea was simple but unusual. Advertisements were to be given greater impact by mounting them on revolving hoardings on a lorry which would then be driven through an urban area. Each hoarding could run six different posters. Mobil'Affiche was born and this very young company, based in Brest, already distributes its products all over France and in countries abroad.

Information: Michel Kervoas, fax (33) 99 67 60 22.

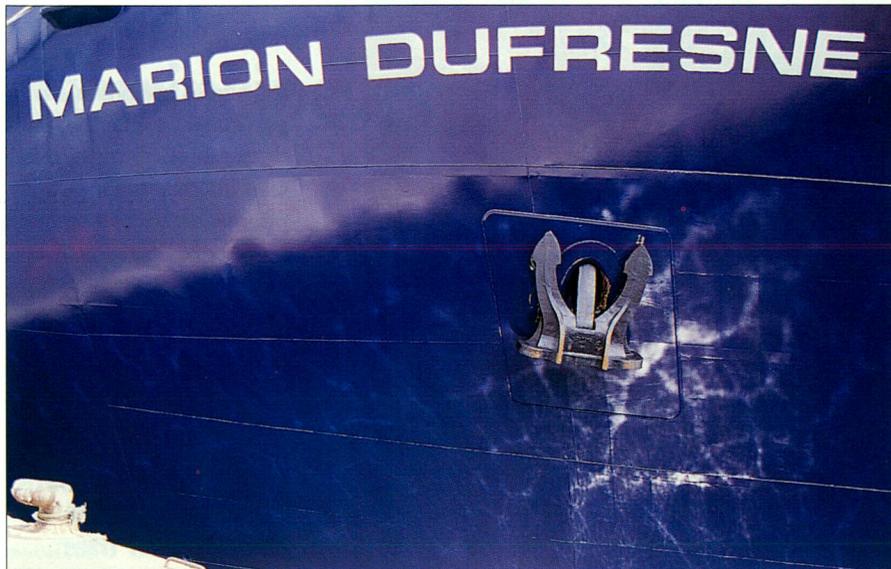


Photo J. Arros.

◀ Le géant technologique, aussi bleu que les mers qu'il fréquente, allonge respectueusement ses 120 mètres de coque dans le port de Brest, avant de larguer les amarres, destination : La Réunion.

Le Marion Dufresne à Brest : l'aventure scientifique

Du 19 au 22 mai dernier, tout juste sorti des Ateliers et chantiers du Havre, le navire de recherche scientifique et de ravitaillement des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) faisait une escale à Brest, point de départ de sa première campagne océanographique (IMAGES) en Atlantique Nord et en mer de Norvège. Le navire rejoindra ensuite son port d'attache à La Réunion.

Le *Marion Dufresne* est le deuxième du nom, ses familiers le nomment simplement : *MD II*. Comme son prédécesseur et homonyme, il est armé par la Compagnie générale maritime, et affrété par les TAAF, et par l'Institut français pour la recherche et la technologie polaires (IFRTP), basé à Brest.

UN NAVIRE POLYVALENT

Yvon Balut, responsable des opérations scientifiques à bord du *MD I*, a assuré dès 1988 les études et le suivi des travaux pour le nouveau navire. Chargé du département "Océanographie" de l'IFRTP, il parle des problèmes liés à l'absence de fonctionnalité scientifique du premier bateau : "Le «*MD I*» avait été conçu prioritairement en 1973 pour le ravitaillement des TAAF, les scientifiques ont dû s'adapter à un bâtiment qui

n'avait pas été totalement pensé pour eux."

Le *MD II*, fruit de cette réflexion, est véritablement un navire polyvalent. Il pourra tout aussi bien remplir des fonctions de paquebot, de cargo, de pétrolier, de porte-hélicoptères, pour les TAAF, et de navire de recherche scientifique pour le compte de l'Institut polaire. Ses dimensions de ravitailleur en font même l'un des plus grands bâtiments de recherche au monde, et donc l'une des plates-formes mobiles les plus stables, même par mauvais temps.

UNE TECHNOLOGIE DE POINTE

De nombreux équipements français sont présents à bord du navire. Parmi ceux-ci, on peut citer un sondeur multifaisceaux développé par une entreprise brestoise, Thomson-Sintra. L'outil in-

tègre un pénétrateur de sédiments ainsi qu'une centrale de verticale destinée à compenser automatiquement les phénomènes de roulis, de tangage et de variation de cap. Conçu pour le *MD II*, destiné aux missions les plus difficiles dans les mers australes (cyclones, 40^{es} rugissants...), le sondeur embarqué est également adapté aux grands fonds et aux fosses sous-marines de plus de 4 000 m.

Parmi les innovations du *Marion Dufresne*, Yvon Balut mentionne tout particulièrement l'ensemble électro-hydraulique intégré. Ce système permet, par le biais de câbles, de portiques, de grues et de treuils, la mise en œuvre de tout engin océanographique, ainsi que les prélèvements les plus lourds, tel le carottage par 7 000 m de fond. Les câbles de traction utilisés sont réalisés en aramide. Ce matériau synthétique, d'une résistance à la traction supérieure à celle de l'acier (50 t et plus), présente l'avantage incontestable de ne plus rien peser lorsqu'il est immergé.

AU SERVICE DE TOUS

L'escale brestoise du navire flambant neuf a permis à ses affruteurs d'effectuer à demeure les dernières mises au point tech-

niques. Roger Gendrin, directeur de l'Institut polaire, nous a parlé des missions diverses du *Marion Dufresne* dans son rôle de bâtiment océanographique : "L'IFRTP est une agence de moyens. Le «*MD I*», le «*MD II*» aujourd'hui, sont des outils que l'Institut met au service des chercheurs et des laboratoires internationaux." Les grands programmes mondiaux de recherches océaniques, IGBP⁽¹⁾, IMAGES⁽¹⁾, JGOFS⁽¹⁾ sont donc les premiers bénéficiaires des compétences développées. "Chaque sollicitation de mission doit passer deux types d'épreuves : les commissions thématiques nationales (dont un conseil scientifique à l'IFREMER) et le conseil scientifique de l'Institut polaire, qui juge de la faisabilité du projet. L'IFRTP étudie enfin avec l'administration des TAAF les périodes de disponibilité du navire." Ainsi, en juillet et en août, le *MD II* a effectué une rotation de ravitaillement pour les bases françaises des îles de Kerguelen, Crozet et Amsterdam. En septembre et en octobre, il redeviendra navire de recherche des mers australes, pour le programme ANTARES⁽¹⁾. ■

J.A.

⁽¹⁾ IGBP : International geosphere biosphere program. IMAGES : International marine global change study. JGOFS : Joint global ocean flux study. ANTARES : Antarctic research.

Contact : Gaëlle Plouzenec
Tél. 98 05 65 51



Photo M. E. P.

◀ Sur l'un des deux postes de "patch-clamp", un chercheur fait une démonstration pour Jacques Berthelot, conseiller général, chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche au Conseil général du Finistère, co-financeur de cette technologie de pointe.

Transport ionique et messagerie

La cellule vivante est le siège d'un incessant transport d'ions au travers de sa membrane. Ce mouvement résulte de l'activité des protéines de transport. Parmi ces protéines, c'est aux échangeurs et aux canaux ioniques que s'intéresse l'Unité de recherche en physiologie cellulaire (URPC), à Brest. Ces recherches fondamentales peuvent déboucher aussi bien sur l'application à la plongée et à l'environnement marin, que sur la lutte contre la mucoviscidose.

Dirigée par Serge Thomas, chercheur du CNRS, l'URPC compte 10 physiologistes de l'Université de Bretagne occidentale, chercheurs ou enseignants-chercheurs, dont sept sont habilités à encadrer des étudiants. L'URPC est d'ailleurs équipe d'accueil du DEA "Biologie cellulaire et moléculaire et sciences de la santé" de Rennes. Habilitée DGRT (Direction générale de la recherche et la technologie), l'unité est composée de trois équipes : deux en médecine et une en sciences, installée désormais dans les locaux libérés par le départ de l'ENIB⁽¹⁾. Pour l'URPC, issue de l'URA CNRS des professeurs Barthélémy et Peyraud, l'ancienne approche sur l'organisme entier a fait place à une compréhension de l'activité au niveau cellulaire, et notamment à la mise en évidence et à l'étude des transports d'ions à travers la membrane de la cellule. Ainsi,

pour obtenir son habilitation CNRS d'Unité propre de recherche et d'enseignement supérieur (UPRES), le laboratoire brestois met en avant le thème de recherche "Transports ioniques membranaires et adaptation aux environnements aquatiques". Cependant, les études de l'URPC portent également sur diverses autres contraintes. *"La cellule de l'animal aquatique est soumise à des variations de pression hydrostatique, de température et de pression des gaz. Elle réagit aussi à la salinité, au pH et à l'action des polluants, comme le TBT (tributylétain),"* explique Serge Thomas.

INTÉRÊT POUR LA MUCOVISCIDOSE

Pour vivre, la cellule accumule de l'énergie de part et d'autre de sa membrane, sous forme d'un gradient de concentration ionique. Chaque cellule reçoit son ordre de

mission à sa création, par le message génétique codé dans l'ADN. Elle peut ensuite effectuer son travail en activant ses canaux, et donc en libérant de façon contrôlée l'énergie accumulée. De plus, dans la cellule épithéliale, une conversation croisée, appelée "cross-talk", s'instaure entre les différents canaux afin que leur action soit intégrée et que soit réglé le trafic ionique entre la membrane externe et la membrane interne. Décrire les caractéristiques électriques et fonctionnelles, la régulation, le rôle physiologique des canaux, mesurer les grandeurs de l'équilibre acido-basique et son effet sur le potentiel des cellules et la régulation de leur volume, c'est tout le travail de l'URPC. Ses cellules-cibles sont les cellules cardiaques de l'adulte ou de l'embryon, l'épithélium du système intestinal et celui du système respiratoire. C'est, par exemple, dans un dysfonctionnement de ce dernier que réside le mécanisme de la mucoviscidose. La communication est brouillée entre la membrane interne de l'épithélium pulmonaire et la membrane externe, qui ne régule plus la composition et l'épaisseur du mucus.

LE "PATCH-CLAMP"

Autres applications des recherches de l'URPC, la toxicité

de l'oxygène (notamment en plongée), la compréhension de la vie près des sources hydrothermales profondes et d'autre part, la substitution d'une approche fine et cellulaire de l'effet des polluants sur les canaux ioniques, à la démarche plus classique de la Dose létale 50 (dose de toxiques à partir de laquelle meurent 50 % des témoins). Pour mener à bien ces études, le laboratoire dispose d'un matériel conséquent, avec notamment des caissons hyperbares atteignant 100 fois la pression atmosphérique, des équipements d'électrophysiologie, une salle de culture cellulaire et surtout, deux postes consacrés à une technique de pointe, le "patch-clamp". Cette technique consiste à imposer, sous l'œil d'un microscope inversé et le monitoring d'un PC, un potentiel de l'ordre de quelques millivolts à la surface d'une cellule, et de mesurer le courant qui traverse la membrane, en fonction de la composition du milieu conducteur. Une manipulation pointue, apprise lors d'un séjour au Cellular physiology research unit de Cork en Irlande, avec lequel est jumelé l'URPC. ■

M.-E.P.

⁽¹⁾ ENIB : Ecole nationale d'ingénieurs de Brest.

Contact : Serge Thomas
Tél. 98 01 62 63

INRIA Institut national de recherche en informatique et en automatique

Statut juridique : Etablissement public à caractère scientifique et technologique (EPST) a succédé en 1980 à l'IRIA, créé en 1967.

Effectifs : 1141 personnes, dont 292 chercheurs, 377 ITA (Ingénieurs, techniciens, administratifs) et 472 personnels non statutaires (stagiaires, boursiers...) auxquelles il faut ajouter 418 personnes appartenant aux autres organismes de recherche (CNRS, universités...) collaborant aux programmes de l'INRIA.

Structure : L'INRIA possède cinq unités de recherche : • Unité de Rocquencourt (78), où se situe le siège et l'unité de communication et d'information scientifique • Unité de Rennes (35), créée en 1980 • Unité de Sophia-Antipolis (06), créée en 1982 • Unité de Lorraine (54), créée en 1984 • Unité de Rhône-Alpes, créée en 1994.

Budget - financement : 498 millions de francs en 1993, dont une subvention d'état de 409 millions de francs + ressources propres : 89 millions de francs dont 31 millions de francs en contrats de recherche avec des partenaires industriels et 24 millions de francs en contrats de recherche européens.

Missions : Entreprendre des recherches fondamentales et appliquées : • Réaliser des systèmes expérimentaux • Organiser des échanges scientifiques internationaux • Assurer le transfert et la diffusion des connaissances et du savoir-faire • Contribuer à la valorisation des résultats de la recherche • Contribuer, notamment par la formation, à des programmes de coopération pour le développement • Effectuer des expertises scientifiques • Contribuer à la normalisation.

Programmes de recherche : • Architectures parallèles, bases de données, réseaux et systèmes • Calcul symbolique, programmation et génie logiciel • Intelligence artificielle, systèmes cognitifs et interaction homme-machine • Robotique, image et vision • Traitement du signal, automatique et productique • Calcul scientifique, modélisation et logiciels numériques.

Président-directeur général : Alain Bensoussan.

Correspondant : Christine Genest, directrice de l'unité de communication et information scientifique.

Adresse : INRIA, Domaine de Voluceau, BP 105, 78153 Le Chesnay Cedex, téléphone 16 (1) 39 63 55 11, télécopieur 16 (1) 39 63 53 30, courrier électronique :@inria.fr Internet : www.inria.fr

INRIA de Rennes

Statut juridique : Unité de recherche de l'INRIA créée en 1980. L'INRIA de Rennes est l'une des composantes de l'IRISA avec l'université de Rennes 1, l'INSA de Rennes et le CNRS.

Effectifs : 45 chercheurs et directeurs de recherche, 45 ingénieurs, techniciens, administratifs, 90 autres personnels (doctorants, post-doctorants, invités...).

Missions : Correspondent aux missions de l'INRIA.

Programmes de recherche : Les mêmes que ceux de l'INRIA, avec un accent particulier sur les axes suivants : • Nouvelles architectures parallèles • Systèmes et applications distribués • Technologies des logiciels • Intelligence artificielle • Traitement d'images • Automatiques et traitement du signal.

Collaborations scientifiques régionales : • Universités (Rennes 1, Bretagne occidentale) • Grandes écoles (INSA de Rennes, Télécom Bretagne, Ecoles de Saint-Cyr-Coëtquidan, ENS Cachan, Supélec, Ecole navale, Ecole des Mines de Nantes...) • Grands organismes de recherche (IFREMER, CEMAGREF...), CELAR, CNET, CCETT...).

Collaborations industrielles nationales : France Télécom, Thomson, DGA, Renault, EDF-GDF, Bull, CEA, Steria, Verilog...

Collaborations régionales : AQL, OST, Edixia, Caption, CRIL, Faros, TNI, Timeat...

Collaborations internationales : Participation à plusieurs programmes européens dans le cadre d'Esprit et d'Eurêka.

Directeur : Jean-Pierre Banâtre.

Correspondant : Gérard Paget, chargé de la communication.

Adresse : INRIA de Rennes/IRISA, campus universitaire de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex, téléphone : 99 84 71 00, télécopieur : 99 84 71 71, courrier électronique :@irisa.fr, Internet : www.irisa.fr

RÉSEAU SEPTEMBRE 95 - N°114

RÉSEAU SEPTEMBRE 95 - N°114

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

PROGRAMME EUROPEEN

Durée : 1994-1998.

Montant : 1911 millions d'Ecus soit 12,8 milliards de francs.

Décision : Nouvel appel à propositions de projets du 15/06/1995. Ce programme spécifique de recherche et de développement technologique a déjà fait l'objet d'une fiche (voir Réseau n°106).

Objectif : La production de logiciels et composants électroniques, circuits intégrés dédiés à des applications spécifiques, développement de technologies multimédias et systèmes de microprocesseurs, intégration des technologies de l'information dans les entreprises.

L'appel à propositions de projets du 15/06/1995 est le troisième d'une série d'appels ciblés. Le prochain et dernier paraîtra le 15/12/1995. Echéance de l'appel à propositions : 15/09/95.

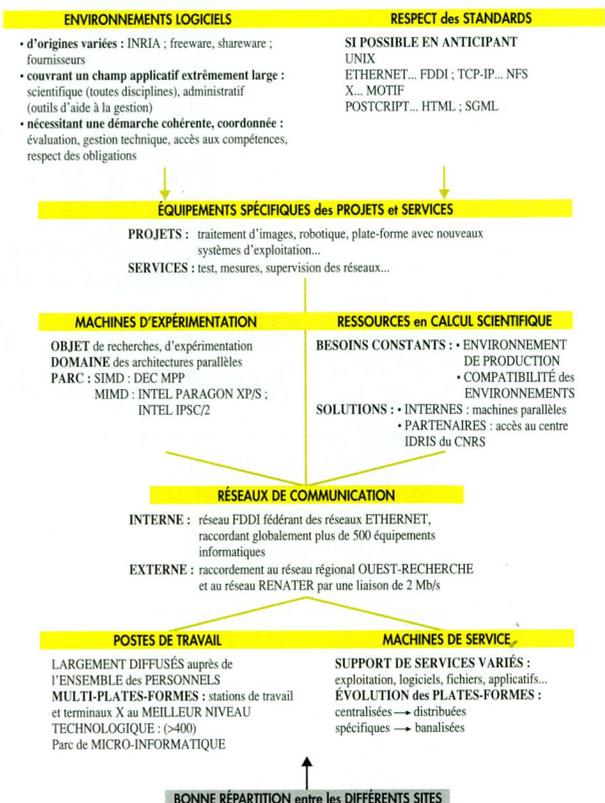
Plan indicatif des domaines de recherche et d'expérimentation et répartition budgétaire : 1/ Technologies des logiciels (35 millions d'Ecus) : ingénierie des systèmes à forte composante logicielle, technologies des bases de données • 2/ Technologies des composants et sous-systèmes (20 millions d'Ecus) : semi-conducteurs, services de bases de données, actions en faveur des nouveaux utilisateurs • 3/ Systèmes multimédias (19 millions d'Ecus) : technologies multimédias, systèmes multimédias pilotes en coordination avec les programmes ACTS et Télématique • 4/ Recherche à long terme (10 millions d'Ecus) : réactivité aux besoins industriels • 5/ Systèmes des microprocesseurs ouverts (5 millions d'Ecus) • 6/ Technologies destinées aux processus d'entreprises (22 millions d'Ecus) • 7/ Modélisation de données relatives aux produits et processus (32 millions d'Ecus).

Procédure : Soumission d'une proposition complète conformément à la description du dossier d'information, à demander à : DG III - Industrie, Bureau du programme TI, rue de la Loi 200, B-1049 Bruxelles.

Contact Euro Info Centre : Tél. 99 25 41 57.



LES MOYENS INFORMATIQUES DE L'IRISA 1995

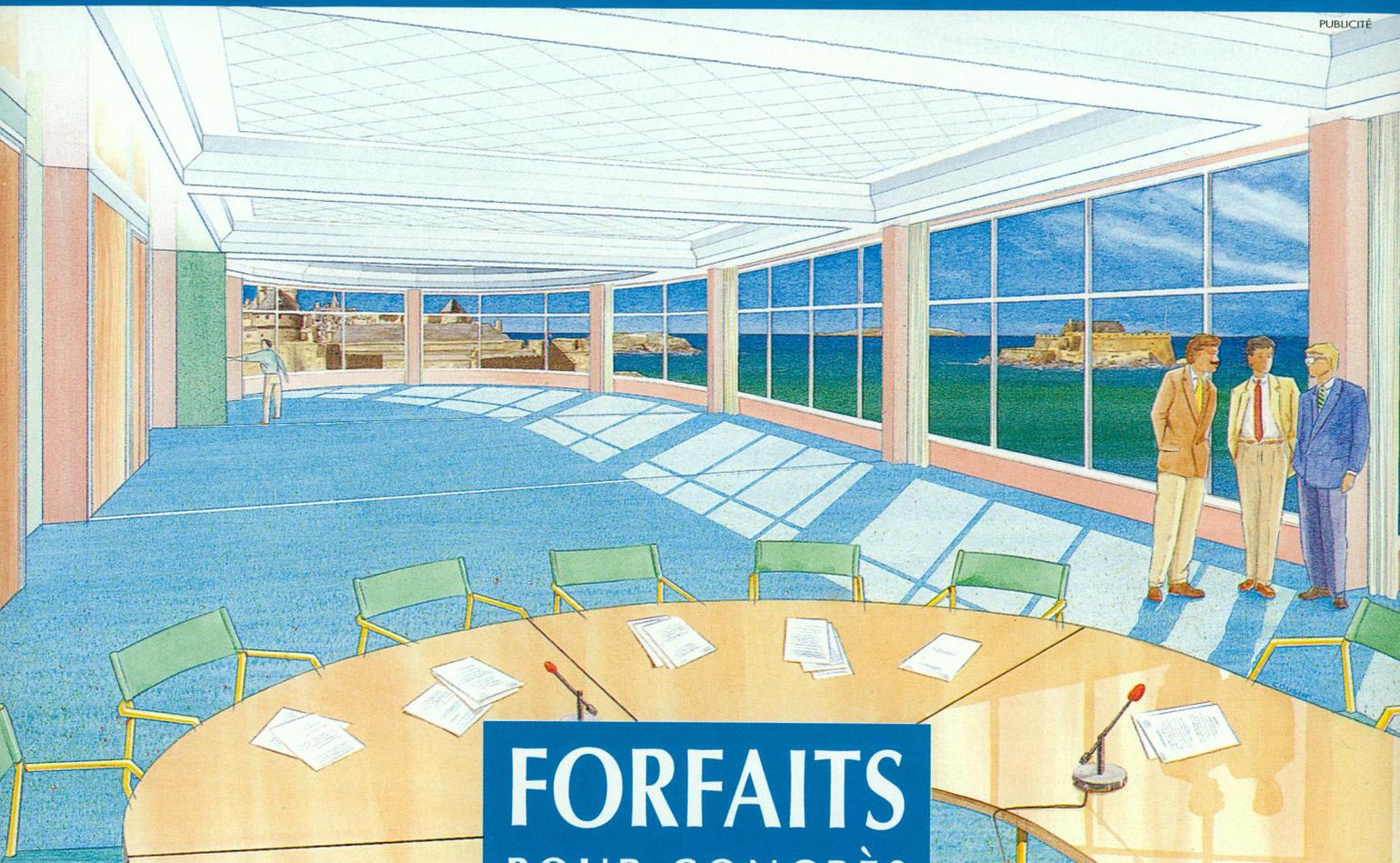


RÉSEAU SEPTEMBRE 95 - N°114

RÉSEAU SEPTEMBRE 95 - N°114

SAINT-MALO

PUBLICITÉ



FORFAITS
POUR CONGRÈS
RÉUNIONS, ÉCOLES
SCIENTIFIQUES
À PARTIR DE
300 F. TTC
Par jour et par personne
Hébergement - Restauration compris

PALAIS DU GRAND LARGE
Quand les grands esprits se rencontrent

DEMANDE D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

NOM _____ PRENOM _____

ORGANISME _____

COORDONNÉES _____

TÉL. _____ FAX _____

Souhaite recevoir une documentation complète sur les prestations du Palais du Grand Large et ses forfaits scientifiques.



PALAIS DU GRAND LARGE – B.P. 109 – 35407 SAINT-MALO CEDEX
T É L : 9 9 . 4 0 . 3 4 . 8 8 – F A X : 9 9 . 4 0 . 5 4 . 9 0

L'IRISA

Les enjeux de l'informatique aujourd'hui

Ce dossier spécial IRISA va permettre aux non-informaticiens de comprendre pourquoi la culture informatique, longtemps confinée à la défense et à l'industrie, fait désormais partie de la culture générale. Outil d'accès aux connaissances, l'informatique doit, elle aussi, bénéficier des immenses réseaux de communication pour se faire connaître. Laissons à Jean-Pierre Banâtre, directeur de l'IRISA, le soin de nous présenter cette "nouvelle" informatique.

Réseau : *Quels sont les enjeux de l'informatique aujourd'hui ?*

Jean-Pierre Banâtre : La profonde mutation que connaît le domaine des technologies de l'information est maintenant assez bien comprise je crois. La numérisation et le rôle des logiciels deviennent prédominants dans l'ensemble du secteur informatique, télécommunications et audiovisuel.

L'informatique apparaît comme un élément déterminant de la compétitivité de tous les secteurs économiques et même de l'évolution de la société, par son impact dans des domaines comme la santé, l'éducation, les loisirs, l'environnement...

La réponse à cette demande passe par la mise en place de systèmes complexes, bien organisés, intégrant des machines très performantes et communiquant efficacement entre elles. Ces systèmes sont assemblés à partir de modules de base, qui doivent être conçus pour interopérer facile-

ment en respectant des standards.

L'industrie informatique comprendra donc essentiellement des fournisseurs de technologie ou de modules de base (matériels ou logiciels), ainsi que des spécialistes de l'intégration et de l'organisation.

La recherche doit s'adapter à cet état de fait et concentrer ses efforts sur les méthodologies clés, qui sont à la base des nouvelles générations de technologie. Les chercheurs doivent, tout en conservant leur spécificité, s'efforcer d'adapter leurs résultats au monde des applications qui nous entoure. Cette analyse concerne tous les domaines de recherche de l'IRISA, aussi bien l'automatique que l'informatique.

Réseau : *En quoi, d'après vous, l'informatique va-t-elle "changer la vie" ?*

J.-P.B. : Il est toujours délicat de répondre à ce genre de question, mais on peut tenter d'imaginer l'avenir. L'avènement des "auto-

routes de l'information", pour prendre un exemple à la mode, risque de constituer une révolution qui modifiera fondamentalement les structures économiques, les modèles d'organisation et de production, l'accès de l'individu à la connaissance, ses loisirs, ses méthodes de travail et ses relations sociales. Et c'est là que l'IRISA peut intervenir, en mettant à disposition ses compétences et ses moyens.

Réseau : *Quelles sont les particularités de l'IRISA par rapport aux autres centres de recherche ?*

J.-P.B. : La spécificité de l'IRISA est de rassembler, au sein d'une même communauté, des personnels émanant de quatre tutelles : l'INRIA, le CNRS, l'université de Rennes 1 et l'INSA de Rennes. L'IRISA regroupe plus de 300 personnes, dont environ 120 INRIA, 25 CNRS, 60 universitaires et 120 doctorants.

La recherche est structurée autour de 6 grands programmes : architecture des machines et des systèmes, programmation et génie logiciel, intelligence artificielle et communication homme-machine, robotique, image et vision, automatique et traitement du signal, calcul scientifique. Chaque programme comprend un certain nombre de projets (équipes) constitués de 8 à 25 chercheurs, ingénieurs et doctorants.



Photo INRIA, A. Edelman

▲ Selon Jean-Pierre Banâtre, directeur de l'IRISA, l'informatique est un élément déterminant pour l'avenir de notre société. Elle intervient dans des domaines comme la santé, l'éducation, les loisirs, l'environnement...

Ce dossier spécial IRISA est édité par le CCSTI, et intégré au numéro 114 du mensuel RÉSEAU, en collaboration avec l'IRISA.

► Parmi ces projets, 14 sont communs à l'INRIA, au CNRS et à l'Enseignement supérieur, trois projets sont communs au CNRS et à l'Enseignement supérieur.

Les activités de l'IRISA vont du développement de composants matériels à la mise en œuvre d'applications avancées. La conception de circuits et d'architectures nouvelles, mettant en œuvre un parallélisme important, est maintenant un axe de recherche privilégié. La construction de systèmes distribués, permettant de rendre transparente l'utilisation des multiples ressources composant l'architecture, donne lieu à des travaux tout à fait originaux. Enfin, il est nécessaire de fournir à l'utilisateur de tels machines et systèmes, des outils de programmation à la fois sûrs et puissants.

Le traitement d'images est également un point fort de l'IRISA ; dans le domaine, deux actions essentielles sont en cours : l'une concerne le traitement d'images séquentielles, l'autre la synthèse d'images réalistes et animées. L'intelligence artificielle est aussi un domaine suscitant des travaux importants, notamment en ce qui concerne la représentation des connaissances et l'interaction homme-machine. Enfin, la construction de logiciels qui permettent de gouverner les systèmes temps réel occupe une place essentielle dans nos activités. Ces logiciels s'appuient sur des algorithmes de traitement de l'information, de commande, de contrôle et de surveillance.

Réseau : Pour mener à bien ces recherches, quels sont vos partenaires ?

J.-P.B. : L'IRISA entretient des liens contractuels avec de nombreux industriels français ou européens (via les programmes Esprit et Eureka) et cette tendance ne peut que se renforcer dans les années à venir. Nos travaux de recherche sont reconnus au niveau

mondial. Ceci se reflète par les nombreux échanges et contacts que nous entretenons avec les laboratoires de pointe aux Etats-Unis, en Europe et au Japon, par la participation de nombreux membres de l'IRISA à des actions internationales, par un grand nombre de publications internationales et par les nombreuses visites de chercheurs étrangers.

L'IRISA s'implique fortement dans des coopérations avec les centres de recherche présents en région Bretagne (CNET⁽¹⁾, CCETT⁽¹⁾, IFREMER⁽¹⁾...), avec de grands industriels (tel Thomson) et avec des PME/PMI (OST⁽¹⁾, AQL⁽¹⁾, TNI⁽¹⁾, Timeat...). Ce dernier point nous tient à cœur et devrait connaître une progression dans les années à venir. Soulignons également l'implication de l'IRISA dans des opérations à vocation régionale, telles que le réseau Ouest-Recherche, le projet Immédiat conduit par Thomson, ou le projet de télé-formation conduit par le CNET.

Enfin, l'IRISA entretient des liens privilégiés avec le monde de la formation. Plusieurs de ses chercheurs appartiennent à l'université de Rennes 1 (IFSIC⁽¹⁾, ENSSAT⁽¹⁾, IUT informatique de Lannion) ou à l'INSA⁽¹⁾ de Rennes. Un effort particulier a été fait pour mettre en place des partenariats avec les grandes écoles de la région (Télécom Bretagne, Ecole Navale, Supélec, Ecoles de Saint-Cyr, Ecole des Mines de Nantes et ENS Cachan/Bretagne).

⁽¹⁾ CNET : Centre national d'études des télécommunications ; CCETT : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications ; IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer ; OST : Ouest standard télématique ; AQL : Alliance qualité logiciel ; TNI : Techniques nouvelles d'informatique ; IFSIC : Institut de formation supérieure en informatique et communication ; ENSSAT : Ecole nationale supérieure de sciences appliquées et de technologie ; INSA : Institut national des sciences appliquées.

**Contact : Jean-Pierre Banâtre
Tél. 99 84 71 00**



◀ Depuis décembre 1994, Jean-Louis Delhaye est responsable de la valorisation et des relations industrielles de l'IRISA.

Les relations industrielles

En 1994, l'IRISA a participé à une quarantaine d'actions industrielles. C'est dire l'importance de la fonction "valorisation et relations industrielles", occupée par Jean-Louis Delhaye.

Réseau : D'un point de vue stratégique, qu'apportent les industriels à l'IRISA ?

Jean-Louis Delhaye : Nous travaillons dans un contexte, l'informatique et l'automatique, où les technologies évoluent rapidement et où la compétition est très forte, aussi bien dans les laboratoires de recherche que dans les entreprises. Il est donc essentiel, pour l'IRISA, d'avoir de fortes implications avec le milieu industriel, pour répondre efficacement à leurs besoins. L'INRIA et le CNRS, deux des tutelles de l'IRISA, sont des EPST (Etablissements publics à caractère scientifique et technologique) : le transfert de technologie est l'une de leurs principales missions.

Réseau : Pouvez-vous nous citer des exemples de valorisation ?

J.-L.D. : Le constructeur automobile Renault a signé un accord d'étude avec l'IRISA concernant la surveillance préventive de l'ensemble moteur-pot d'échappement-sonde, afin de réguler automatiquement la composition du mélange air-carburant. Cette régulation diminue à la fois la consommation du véhicule et son émission de substances polluantes.

Un autre exemple a conduit au dépôt d'un brevet par l'IRISA, dans le secteur de la santé. Il

s'agit d'un "accélérateur pour la comparaison de séquences d'ADN", un outil utile pour les recherches sur le génome.

Réseau : Quelle place accordez-vous aux entreprises régionales ?

J.-L.D. : L'IRISA tient à être un moteur de la vie économique locale. Le tissu industriel breton est particulièrement riche en PME, qui sont des structures favorables aux collaborations entre la recherche et l'industrie. C'est pourquoi nous comptons, parmi nos partenaires, des entreprises telles que AQL, Edixia, Timeat et Caption à Rennes, Faros à Lannion et TNI à Brest. Nous souhaitons renforcer nos actions dans ce sens.

Un exemple significatif est la signature, le 23 février dernier, d'un partenariat important avec OST, concernant la mise en place d'une plate-forme distribuée s'appuyant sur la technologie ATM⁽¹⁾ de réseau à haut débit. Enfin, l'IRISA a aussi de nombreuses collaborations avec des organismes tels que le CNET⁽¹⁾, la DGA⁽¹⁾...

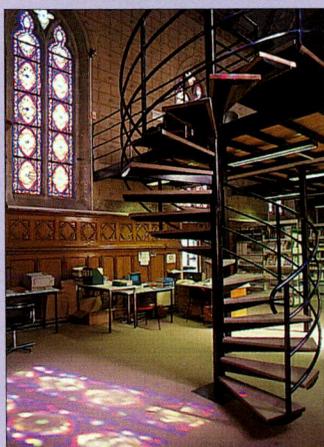
⁽¹⁾ ATM : Mode de transfert asynchrone ; CNET : Centre national d'études des télécommunications ; DGA : Direction générale de l'armement.

De Lannion à Brisbane...

Badins

l'interrogation souple à Lannion

A Lannion, l'IRISA est présent par une quinzaine d'enseignants-chercheurs en informatique, de l'IUT et de l'ENSSAT⁽¹⁾. Ils travaillent sur deux thèmes : les relations homme-machine et l'interrogation souple des bases de données. Ce deuxième thème est sous la direction de Patrick Bosc, professeur à l'ENSSAT, et fait l'objet d'une collaboration avec France Télécom.



▲ La bibliothèque de l'ENSSAT à Lannion se situe dans une chapelle, un lieu propre au travail intellectuel et à la méditation !

Réseau : Pouvez-vous nous définir le sujet de cette collaboration ?

Patrick Bosc : Elle résulte d'un appel d'offres lancé par France Télécom fin 1993, dans le cadre de sa stratégie de développement des services multimédia. D'un point de vue scientifique, il s'agit de traiter en informatique des questions auxquelles on ne peut répondre ni par oui, ni par non. On retrouve ici le concept de logique "floue". La base de données doit ainsi être en mesure de fournir des informations qui correspondent aux préférences du client. Avec le développement du multimédia, la variété des supports (photos, sons, vidéos...) nécessite ce mode d'interrogation extrêmement ouvert.

En voici un exemple : les services immobiliers actuels, sur Minitel, proposent des appartements en fonction de leur loyer, de leur surface et de leur emplacement. Les prochains services devront être capables de proposer un style de logement correspondant au mieux aux préférences du client, en utilisant de plus des photos, des schémas, des vidéos... Deux théories assez récentes, la "théorie des ensembles flous" et la "théorie des possibilités", vont nous aider à résoudre ce problème. Cette activité s'inscrit dans le cadre du projet Badins⁽²⁾ de l'IRISA.

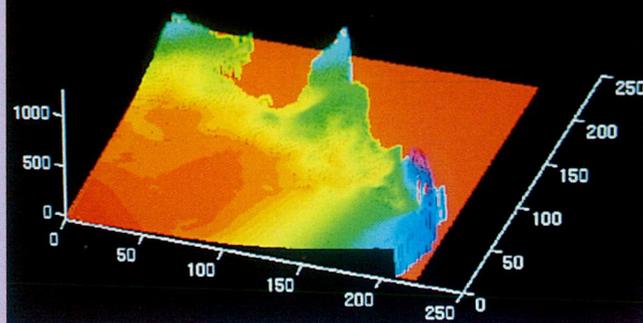
Réseau : Quelle est l'implication de France Télécom ?

P.B. : France Télécom finance une partie des recherches, qui se déroulent en étroite coopération avec le service SMD (Services multimédias et dialogues), au CNET de Lannion. Le financement comprend, en particulier, une thèse sur le sujet. Pour France Télécom, l'objectif est de disposer d'un système expérimental d'ici trois ans, afin de promouvoir le développement de banques de données multimédia, comme de toutes applications utilisant ses infrastructures de télécommunications. ■

⁽¹⁾ ENSSAT : Ecole nationale supérieure de sciences appliquées et de technologie. ⁽²⁾ Badins : Bases de données multimédia et interrogation souple.

Contact : Patrick Bosc
Tél. 96 46 50 30

Carte pluviométrique du Queensland, grande région au nord-est de l'Australie : les régions sèches sont représentées en rouge et les régions humides, en bleu.



Aladin

le calcul contre la sécheresse

Une sécheresse catastrophique, liée au phénomène cyclique El Niño, ravagea l'Australie en 1991. En collaboration avec un professeur australien, Jocelyne Erhel, du projet Aladin⁽¹⁾ de l'IRISA, utilise des méthodes de calcul répétitives pour établir une carte pluviométrique globale... afin d'anticiper la prochaine sécheresse.

Il y a en Australie 9 000 stations météorologiques. C'est peu pour un si vaste territoire. Les données pluviométriques recueillies sont trop ponctuelles pour qu'il soit possible d'obtenir une carte fiable des pluies sur tout le continent. Une telle carte est pourtant devenue indispensable pour localiser avec précision les régions qui seront touchées par la prochaine sécheresse. Grâce à l'informatique, le professeur Kevin Burrage, de l'université du Queensland, construit cette carte.

Kevin Burrage n'en est pas à son coup d'essai. Primée par le gouvernement australien, son équipe a mis au point un logiciel qui fournit une visualisation immédiate des données pluviométriques

sur une zone déterminée. L'un des objectifs du projet Aladin consiste à rendre ce logiciel encore plus performant.

MATHÉMATIQUES ET PARALLÉLISME

Sous la responsabilité de Bernard Philippe, le projet s'applique à résoudre de grands systèmes d'équations en utilisant des méthodes répétitives. La solution s'obtient par approximations successives : à partir d'une première estimation, on réitère le procédé pour affiner la solution jusqu'à la convergence. Le calcul est accéléré en programmant ces méthodes mathématiques sur ordinateurs parallèles.

Cette puissance de calcul permet de reconstruire une carte des pluies de toute l'Australie, en extrapolant les données recueillies depuis un siècle. Il s'agit ensuite de corréler la carte satellite avec la carte des pluies et de relier la quantité d'eau tombée au pâturage existant. Lors de la prochaine sécheresse, les régions les plus touchées et où l'élevage de bovins est important, seront alors alimentées avec le fourrage provenant des zones humides. ■

⁽¹⁾ Aladin : Algorithmes adaptés au calcul numérique intensif.

Les architectures parallèles...



Photo IRISA, A. Edelman

Caps et Pampa le parallélisme au secours du calcul

Pour sonder les océans, simuler un choc automobile ou concevoir des verres optiques, les besoins en calcul sont énormes. Les problèmes engendrés sont si complexes et si coûteux en temps, que seules les machines parallèles peuvent les résoudre. L'objectif des projets Caps et Pampa de l'IRISA est d'améliorer les performances de ces machines en facilitant leur programmation.

Comment calculer vite ? En divisant le programme de calcul en plusieurs morceaux répartis sur un ensemble de processeurs interconnectés. Chaque processeur dispose d'une mémoire contenant les données du calcul à effectuer. Comment calculer encore plus vite ? En faisant en sorte que chaque processeur soit le plus autonome possible. C'est l'objectif du projet Pampa⁽¹⁾, placé sous la responsabilité de Françoise André.

Afin que l'utilisateur programme dans un langage courant, de type Fortran, un compilateur a

été conçu. Il traduit les programmes exprimés dans ce langage, en programmes exécutables par les différents processeurs. Ainsi l'utilisateur n'a pas à gérer explicitement les processeurs, leurs mémoires et leurs interactions. "Le compilateur doit permettre par exemple le traitement de programmes visant à simuler de grands réseaux, comme ceux de télécommunication et de distribution de l'énergie", conclut Françoise André.

MASQUER LES MÉMOIRES DISTRIBUÉES

Pour simplifier la programmation, la distribution physique des mémoires entre les processeurs est masquée soit au niveau du compilateur, c'est ce que fait Françoise André, soit au niveau du système d'exploitation : c'est l'option développée par Thierry Priol, directeur de recherche au sein du projet Caps⁽²⁾. "Une prochaine étape pourrait être la modification des machines elles-mêmes" remarque-t-il. Les machines parallèles actuelles sont en effet incapables d'optimiser l'accès aux données lorsque celles-ci ne sont connues que lors de l'exécution de l'application. "Le concept de mémoire virtuelle

▲ Lauréat du prix "Jeune chercheur 1994" de la Direction générale de l'armement, Thierry Priol travaille en particulier sur la Paragon XP/S, une grosse machine mise à la disposition des membres du club des machines parallèles de l'IRISA.

partagée, que nous étudions dans le projet Caps, permet de masquer les mémoires distribuées et de faciliter la programmation", résume Thierry Priol.

PARALLÉLISME SANS FRONTIÈRE

Pour démontrer que le concept de mémoire partagée peut s'appliquer à la dernière machine parallèle fabriquée par Intel, l'IRISA a signé un contrat avec le constructeur américain. Contrat auquel collaborent les équipes Caps, Pampa, Aladin et Solidor. Les énormes capacités de cette machine, la Paragon XP/S, sont d'ailleurs mises à disposition des membres du club des machines parallèles de l'IRISA, parmi lesquels on trouve les universités de Brest, de Rennes, de Nantes, l'École des Mines de Nantes, l'IFREMER, Thomson et le CELAR.

Le problème des machines parallèles est international : Françoise André et ses collaborateurs participent à la réalisation d'un environnement de compilation pour High Performance Fortran dans le cadre du projet européen Prepare. Caps, quant à lui, est en relation avec des universités en Angleterre, en Allemagne, en Espagne, en Grèce, aux Pays-Bas, au Danemark et en Irlande du Nord, dans le cadre du projet européen Esprit, Apparc. ■

⁽¹⁾ Pampa : Programmation des architectures massivement parallèles. ⁽²⁾ Caps : Compilation, architectures parallèles, systèmes.



▲ Le centre de documentation de l'IRISA est ouvert aux entreprises.

Le centre de documentation

Lieu de rencontre des professionnels de la recherche en informatique, le centre de documentation de l'IRISA propose un fonds documentaire de haut niveau : 9 600 ouvrages dont 2 500 actes de conférences, 2 100 thèses françaises et étrangères, 5 000 monographies, 14 500 rapports de recherche et 180 revues. Entièrement informatisé, ce fonds documentaire est ouvert aux entreprises et aux autres centres de recherche. Sur les 570 emprunteurs actuels, 290 proviennent de l'IRISA, 130 d'établissements d'enseignement supérieur, 80 d'autres bibliothèques (au titre d'interprète) et 70 du monde industriel.

Un catalogue de ces documents est disponible par Minitel, sur le 3616 INRIA*IRISA, en consultant l'Irisathèque (relevé bimensuel des dernières acquisitions), ou sur Internet via le serveur Wais. ■

Contact : Pascale Laurent
Tél. 99 84 72 76

POUR EN SAVOIR PLUS

INédit, la lettre d'information de l'INRIA, paraîtra tous les deux mois, en anglais et en français, à partir d'octobre prochain. Cette publication sera peu après suivie d'une version électronique, accessible via Internet. Son rôle est de susciter de nouvelles collaborations.

Contact : Gérard Paget, tél. 99 84 73 61.

Vivre en Bretagne, région d'Europe...

Synchron

la technologie synchrone à l'heure européenne

Paul Le Guernic, directeur de recherche, est responsable du projet Synchron, un projet mené dans le cadre d'Eurêka, programme européen de développement technologique. La technologie synchrone a de multiples applications dans le monde des transports, de l'énergie et de la défense, partout où la sécurité est importante. L'objectif de Synchron est d'homogénéiser les différents systèmes de technologie synchrone existant dans toute l'Europe.

Réseau : Quel est l'objectif de Synchron ?

Paul Le Guernic : La technologie synchrone associée aux domaines d'application "temps réel", fait appel à des algorithmes et des spécifications de haut niveau, d'où la nécessité d'associer étroitement le monde industriel et celui de la recherche, les applications et le développement des outils. Historiquement, la technologie synchrone s'est développée en France autour des systèmes informatiques embarqués "temps réel". A partir de cette technologie, nous avons voulu développer toute une gamme de produits pour l'industrie, en particulier pour les secteurs où les aspects de sécurité sont importants. Le projet Eurêka apporte une dimension européenne à la diffusion de la technologie synchrone.

Réseau : Quels sont les partenaires de Synchron ?

P.L.G. : Ils entrent dans trois catégories : les centres de recherche, les constructeurs et les utilisateurs. L'INRIA est un partenaire important puisque 4 de ses centres, Grenoble, Rennes, Rocquencourt et Sophia, sont associés, aux côtés d'un centre de recherche allemand, le GMD⁽¹⁾. Les utilisateurs sont principalement des industriels de l'avionique et du nucléaire : Schneider Electric et la Snecma en

France, SAAB en Suède. Enfin VTT, un centre de recherche en Finlande, conduit des expérimentations dans le domaine des télécommunications. Les constructeurs sont suédois (Logikkonsult) et français (Verilog à Grenoble et TNI à Brest). Cette dernière PME (25 salariés) commercialise, en particulier, des produits directement nés du langage synchrone inventé à Rennes. ■

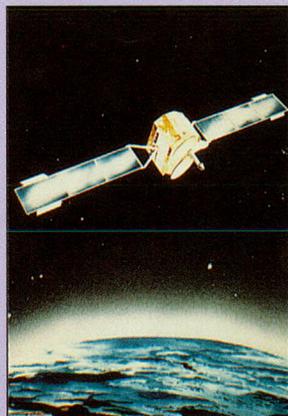


Photo CNET

▲ La technologie synchrone est un ensemble de méthodes et d'outils, dont l'objectif est de produire des calculateurs embarqués qui vont, par exemple, contrôler le fonctionnement d'un avion, d'un satellite, d'une centrale nucléaire, d'un équipement médical...

⁽¹⁾ GMD : Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung.

Solidor

vers des services fiables et hautement disponibles

Avec le développement des systèmes de communication, les services (banque, transports, tourisme...) offrent aux usagers de multiples possibilités. Ces systèmes, de type "client-serveur" reposent sur un grand nombre de machines, qui peuvent être disséminées sur un vaste territoire.

Interrogation de compte en banque, consultation d'ouvrages (bibliothèque virtuelle), réservation SNCF... Pour s'informer, réserver et acheter, il suffit de se connecter sur un serveur, vocal ou télématique. Derrière la machine, une multitude de processeurs sont reliés entre eux, pour offrir un maximum de services... et de fiabilité. A l'IRISA, le projet Solidor⁽¹⁾ s'est spécialisé dans ces systèmes distribués : sous la direction de Michel Banâtre, une vingtaine de personnes se sont fixées pour objectif de rendre ces systèmes plus performants, mais aussi plus disponibles et plus fiables.

LA TOLÉRANCE AUX PANNES

Michel Banâtre est directeur de recherche INRIA : "Au cœur des systèmes distribués, la réplication des tâches offre la possibilité de masquer toute défaillance d'une machine, en basculant automatiquement le travail en cours sur une autre machine. Le déroule-

ment de la commande se poursuit alors sans rupture du service." Cette tolérance aux fautes intéresse beaucoup les industriels, parmi lesquels France Télécom et Bull, partenaires de Solidor. Les recherches pourraient même déboucher prochainement sur la création d'une entreprise...

LA PLATE-FORME ASTROLAB

Toujours dans le cadre du projet Solidor, un contrat a été récemment signé entre l'IRISA et OST, une entreprise de 400 personnes spécialisée dans les réseaux d'entreprises. Prenant place dans le programme ITR⁽²⁾ de la région Bretagne, cet accord prévoit la création d'une plate-forme informatique distribuée, comprenant une trentaine de machines, afin de tester les nouveaux produits utilisant la technologie ATM de réseau à haut débit. Cette plate-forme servira d'outil pour les chercheurs de l'IRISA, mais aussi de banc d'essai pour les industriels soucieux de tester leurs produits en taille réelle. ■



Photo M. Desmoulin

▲ Le préfet de Région Jean-Claude Le Taillandier de Gaborit, aux côtés d'Yvon Bourges, président du Conseil régional de Bretagne, de Thao Lane, président-directeur général d'OST et d'Alain Bensoussan, président de l'INRIA, lors de la signature du partenariat OST-INRIA, le 23 février dernier à l'IRISA.

⁽¹⁾ Solidor : Systèmes distribués, tolérance aux fautes, programmation objets ; ⁽²⁾ ITR : Informatique Télécoms Réseaux.

Les outils du futur...

Temis la vision en robotique

En positionnant une caméra parallèlement à une tranche de jambon, il est possible d'évaluer sa qualité à partir de sa couleur et de sa texture. Le positionnement automatique de cette caméra par un robot fait l'objet d'une collaboration entre l'IRISA et le CEMAGREF⁽¹⁾, collaboration inscrite dans le nouveau contrat de plan Etat-Région.

Améliorer la perception d'une scène et activer un robot par des mouvements adéquats d'une caméra est l'un des objectifs du projet Temis⁽²⁾ de l'IRISA, dont le responsable est Claude Labit. Ce projet comprend une partie "Compression", une partie "Analyse du mouvement" et une partie "Vision active et robotique", dont s'occupe François Chaumette, chargé de recherche INRIA.

Certaines tâches robotiques peuvent aujourd'hui être générées à partir d'images prises par une caméra. Cet aspect a notamment fait l'objet d'un contrat important avec Edixia et EDF, pour la mise au point de robots capables d'opérations de maintenance dans les centrales nucléaires. "Pour l'industrialisation de nos recherches, nous travaillons beaucoup avec la société Edixia, spécialisée dans la vision industrielle", précise François Chaumette.

VERS UNE VISION GLOBALE

Temis se tourne aujourd'hui vers la vision active globale. Dans le cas des objets mobiles, la caméra, portée par un robot, effectue des mouvements complémentaires par rapport au mouvement des objets.

L'analyse du mouvement intéressante par exemple l'IFREMER⁽³⁾, pour stabiliser les prises de vue sous-marines, déviées par la houle et les courants marins. La

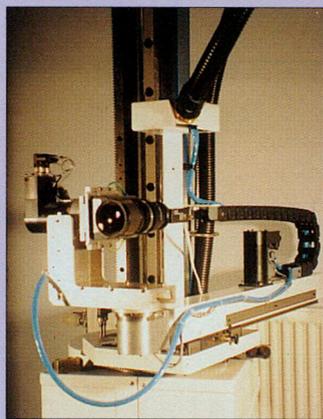


Photo H. Lehmann.

Le nouveau robot, Vigie, est particulièrement adapté à la vision active globale : les images de la caméra sont immédiatement traitées, afin de ne transmettre à l'opérateur que les scènes intéressantes.

sécurité routière et la télésurveillance sont aussi des débouchés importants. Pour développer ces applications, le laboratoire vient de s'équiper d'un nouveau robot, appelé "Vigie", capable de simuler les mouvements de l'œil et de zoomer sur une perturbation. L'opérateur humain reste indispensable, et peut alors contrôler à distance une cinquantaine de sites avec un seul moniteur vidéo. En cas d'alerte sur l'un des sites, il reçoit aussitôt sur son écran l'image de la zone suspecte. ■

⁽¹⁾ CEMAGREF : Centre d'études du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts. ⁽²⁾ Temis : Traitement, exploitation et modélisation d'images séquentielles. ⁽³⁾ IFREMER : Institut français pour la recherche et l'exploitation des mers.



La station Mercure surveille les portions d'autoroute les plus dangereuses et signale automatiquement les accidents.

Timeat la vision industrielle



Trois doctorants de l'IRISA, spécialisés dans la vision industrielle, décident en 1989 de créer une entreprise. Localisée à Cesson-Sévigné, sa spécialité est la vidéosurveillance active et le contrôle visuel de la qualité. Outil pour la gestion du trafic routier, la station Mercure est l'un de ses produit-phares.

Lorsqu'une voiture s'arrête sur la bande d'arrêt d'urgence d'une autoroute, un accident risque de survenir dans les vingt minutes. Les boucles magnétiques, installées tous les deux kilomètres dans la chaussée, signalent les engorgements de trafic, mais pas les anomalies ponctuelles, ni les accidents qu'elles entraînent. Rien de semblable avec la station Mercure, déjà vendue à 150 exemplaires par Timeat pour des sociétés d'autoroute comme Escota, Cofiroute, Area et en Europe.

UNE VISION INTELLIGENTE

Le système mis au point par Timeat est constitué de caméras vidéo disposées au niveau des zones dites "accidentogènes". Un logiciel traite les images en

temps réel : les arrêts dangereux, les accidents et les embouteillages sont automatiquement repérés, en même temps que les paramètres de trafic. L'opérateur n'a pas à surveiller une centaine d'écrans vidéo, puisque seules les images "anormales" lui sont transmises via une simple ligne téléphonique. La visualisation du problème est immédiate. Toute l'informatique (logiciel d'acquisition et de traitement des images, de compression et de transmission des données) est intégrée dans un boîtier complet et résistant aux intempéries.

LA RECHERCHE VALORISÉE

En vendant Mercure et ses autres produits de vision, Timeat valorise des travaux de recherche de l'INRETS⁽⁴⁾. Membre du club des "start-up" de l'INRIA, elle travaille toujours en collaboration avec l'IRISA. Aujourd'hui, l'entreprise emploie huit personnes et une société industrielle a pris une participation au capital (Velec). Son chiffre d'affaires est de 3,2 millions de francs et devrait atteindre cette année les cinq millions. ■

⁽⁴⁾ INRETS : Institut national de recherche sur les transports et la sécurité.

Contact : Thierry Daniel
Tél. 99 26 93 00

Aller vers demain...

Api et Repco les informaticiens du génome

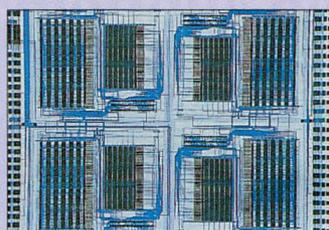
Tous les jours, dans les laboratoires de biologie moléculaire, les chercheurs analysent et comparent les séquences biologiques des organismes : ADN et protéines. Afin d'accélérer et d'améliorer ce travail répétitif, l'IRISA a mis au point des outils informatiques pour analyser avec précision de grandes séquences biologiques, et pour les comparer rapidement avec des banques de séquences.

La séquence des gènes, déterminée par la succession des 4 bases azotées adénine, cytosine, guanine et thymine (A, C, G et T) le long de la molécule d'ADN, est un modèle simple pour les informaticiens. "Ce n'est tout compte fait qu'un alphabet à 4 lettres", simplifie Pascale Guerdoux-Jamet, une jeune biologiste préparant actuellement une thèse à l'IRISA.

Pour comparer très rapidement les séquences caractère par caractère, un accélérateur matériel a été conçu par Dominique Lavenier, chargé de recherche CNRS dans le projet Api⁽¹⁾. C'est une architecture parallèle qui réduit le temps de comparaison entre une séquence et une banque, de plusieurs heures à quelques dizaines de secondes. Il existait déjà des logiciels rapides mais ils ne localisaient pas les ressemblances fines... Afin de faciliter les comparaisons, les séquences de bases dont l'occurrence dépasse un certain seuil doivent être repérées. Un filtre a pour cela été défini, et fait l'objet d'un dépôt de brevet.

UN LANGAGE À DÉCRYPTER

Jacques Nicolas, chargé de recherche INRIA dans le projet Repco⁽²⁾, décortique les séquences mot par mot, et non pas caractère par caractère, à l'aide d'un "fouineur". Les motifs les plus fréquents sont identifiés : composés



▲ Visualisation de circuit imprimé dédié à la comparaison de séquences biologiques.

de plusieurs caractères, ils forment les mots d'un langage que l'on tente de décrypter.

Intégrée au programme "Action génome" de l'INRIA, cette application de l'informatique à la biologie se développe en collaboration avec deux équipes de biologistes du campus de Beaulieu et deux équipes médicales du CHRU Pontchaillou. Les six équipes constituent le groupe "Bio-informatique". L'un de leurs travaux concerne l'étude de la régulation des gènes spécifiques du foie, problème d'intérêt médical mais aussi agroalimentaire. D'autre part, un projet européen a été déposé : il concerne l'étude du génome des saumons, une espèce dont l'intérêt économique est important en aquaculture. ■

⁽¹⁾ Api : Architectures parallèles intégrées.
⁽²⁾ Repco : Représentation des connaissances.



◀ Animation par modèle physique d'une scène réaliste : lampe de bureau articulée sur fond de logo "INRIA Rennes".

Siames le virtuel au service du réel

La fracture de la cheville menace le cycliste fatigué. Pour l'éviter, il est possible de localiser les zones de fractures potentielles, invisibles au médecin, en simulant les mouvements du sportif. Le projet Siames⁽¹⁾ de l'IRISA modélise les phénomènes physiques, en tenant compte des lois de la mécanique, pour produire des images virtuelles directement exploitables.

L'audiovisuel utilise les images virtuelles pour leurs effets. Le projet Siames en produit pour simuler le réel, après modélisation du phénomène physique sous-jacent. En collaboration avec des entreprises régionales, telles que Caption, Cril, Sogitec et Edixia, spécialisées dans la visualisation, deux types de simulation numérique sont effectués : mouvement et éclairage.

La simulation permet de visualiser des phénomènes invisibles, mais surtout elle raccourcit les délais et minimise l'investissement matériel. Concernant la modélisation automobile, si le positionnement de la barre antiroulis d'un véhicule est simulable en 15 secondes, son déplacement réel

sur le prototype nécessite un mois de travail...

LE CIEL MODÉLISÉ

La simulation de l'éclairage dans un bâtiment s'effectue en collaboration avec le CSTB⁽²⁾, à Nantes. La question qui se pose est de savoir comment la lumière naturelle va évoluer au cours de la journée, et se mixer avec l'éclairage artificiel. La modélisation permet de le prévoir, en fonction de la taille de la fenêtre et de sa position, des objets présents dans la pièce et de leur matériau, de la disposition et de l'intensité de l'éclairage artificiel, et même du type de ciel.

Pour éviter de construire plusieurs maquettes d'une pièce éclairée, le CSTB s'inspire des résultats numériques. Mais la maquette reste indispensable pour la confirmation du modèle... même si la corrélation avec la modélisation informatique est de 97%. "À terme, le CSTB pourra proposer aux industriels du bâtiment notre système de simulation d'éclairage", envisage Bruno Arnaldi, responsable de Siames, un projet qui participe à la mise en place d'un environnement pour la réalité virtuelle. ■

⁽¹⁾ Siames : Synthèse d'image, animation, modélisation et simulation. ⁽²⁾ CSTB : Centre scientifique et technique du bâtiment.

L'Ecole polytechnique et la Bretagne

Augustin Fresnel (1788-1827), père des phares modernes

Augustin Fresnel naît à Broglie, dans l'Eure, où son père, architecte, dirige la restauration du château, après avoir épousé Augustine Mérimée, d'une illustre famille. Reçu à 16 ans à l'Ecole polytechnique, il est nommé ingénieur des Ponts et Chaussées en 1809 et affecté en premier poste en Vendée, à Napoléon-sur-Yon (qui devient par la suite La Roche-sur-Yon) où l'on crée alors, sur ordre de l'Empereur, une ville et des routes nouvelles.



La besogne administrative est loin de suffire pour cet esprit inventif qui, après avoir abordé les sujets les plus divers, s'intéresse aux propriétés de la lumière. Après les 100 jours, il est affecté à Rennes en 1815 et chargé de la direction d'"ateliers de charité" luttant contre la disette. Comme ce n'est pas sa vocation, il rejoint Paris peu après.

Augustin, dont la santé est toujours précaire, mène en l'espace de 11 ans, de 1816 à 1827, une double carrière de scientifique et d'ingénieur, et même de constructeur, comme nous le verrons plus loin.

UNE CARRIÈRE SCIENTIFIQUE

Seus premiers mémoires sur les franges de diffraction, qu'il étudie expérimentalement et qu'il explique en proposant une théorie ondulatoire de la lumière, attirent sur lui l'attention d'André-Marie Ampère et de François Arago, qui l'encouragent.

En 1818, Augustin dépose à l'Académie des sciences un mémoire sur les vibrations des ondes lumineuses, avec une représentation mathématique (appelé par la suite "intégrale de Fresnel") de la distribution de la luminance dans le champ d'interférence de l'ombre des corps étroits. L'académie n'est convaincue qu'après avoir vérifié expérimentalement un résultat déduit des intégrales, selon lequel dans des cas précis le centre de l'ombre d'un petit écran circulaire opaque est aussi éclairé que si l'écran n'existait pas !

Par ailleurs, Augustin poursuit des travaux sur la polarisation et sur l'optique cristalline, pour aboutir aux célèbres "formules de Fresnel" sur la réflexion et la réfraction polarisées par les milieux isotropes transparents. Puis, dans d'autres mémoires de 1821 et 1822, il met au point la théorie de la double réfraction dans les cristaux uniaxes et biaxes. Il donne la représentation mathématique des propriétés du milieu élastique cristallin, et décrit ce qui deviendra plus tard les propriétés d'électricité de ce milieu.

Pierre-Simon de Laplace, au départ imperméable aux théories de Fresnel, lui rend ensuite publiquement hommage, de sorte qu'Augustin est élu à l'unanimité, le 11 mai 1823, membre de l'Académie des sciences.

Cent ans après, en 1925, Louis de Broglie, descendant de l'illustre famille du château restauré par le père d'Augustin, met au point, la mécanique quantique, qui associe la théorie des ondes de Fresnel sur la propagation de la lumière, à celle des corpuscules, les photons. Clin d'œil de l'histoire !

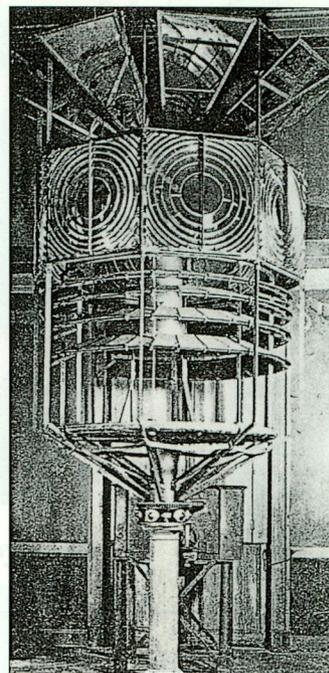
LE CRÉATEUR DU PHARE MODERNE

Mis en 1819, sur proposition de François Arago, à la disposition de la Commission des phares, Augustin est chargé d'étudier l'amélioration de l'éclairage maritime. Jusqu'au milieu du 18^e siècle, celui-ci s'effectue encore... par des feux de bois et charbon au sommet de tours ! Fin 18^e, on installe des lampes "Argand" à huile et mèche plate, plus des réflecteurs paraboliques... Mais ces lampes ont une faible intensité et les réflecteurs absorbent une bonne partie de l'énergie lumineuse.

Très vite, en 1820, Augustin améliore la source lumineuse avec courants d'air et mèches cylindriques multiples ; et surtout, il préconise de remplacer les réflecteurs par des lentilles dioptriques à échelons. Dans ce système, tous les rayons lumineux provenant de la source placée au foyer sortent parallèles et l'épaisseur relativement réduite du verre, malgré le grand diamètre, n'entraîne qu'une faible absorption de l'énergie.

LE PHARE DE CORDOUAN

Le premier phare équipé est celui de Cordouan, à l'estuaire de la Gironde, en 1823. Des prodiges d'ingéniosité sont nécessaires pour fabriquer les lentilles, car l'industrie de l'époque n'en est



▲ Premier appareil lenticulaire pour feu à éclats installé à Cordouan (Gironde), en 1823.

pas capable. Les verres sans défaut de coulée, stries ou sulfures, sont rares. Fresnel conçoit de nouvelles machines à polir pour obtenir des surfaces toriques et des moules en fonte pour le coulage. Dans les parties hautes et basses des lentilles à échelons, il récupère dans les optiques, créées à partir de 1825, le flux lumineux de la source par des anneaux catadioptriques, dont il réalise l'exécution dans un atelier en régie, aucun industriel ne voulant s'en charger.

Les huit lentilles à échelons de Cordouan, complétées par un système de lentilles et miroirs pour les rayons hauts et bas, forment un tambour tournant autour d'un axe vertical, et donnent des éclats visibles à 60 km (contre 15 km avec les réflecteurs précédents). Fresnel invente aussi un système de volant-pendule, pour obtenir un mouvement tournant régulier de l'ensemble, et préconise déjà de faire tourner les appareils sur des flotteurs à bain de mercure.

LA CONSTRUCTION DES PHARES

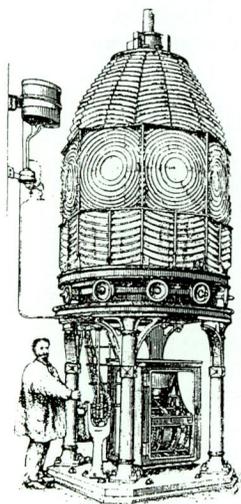
Ce succès unanimement reconnu fait de Fresnel en 1824 le

directeur du Service des phares. Il élabore aussitôt un plan d'équipement des côtes françaises, permettant de naviguer la nuit, comportant 85 phares et feux de 4 catégories différentes. Il n'en voit malheureusement pas la réalisation, car il meurt, à 39 ans seulement, d'une grave maladie. On a peine à imaginer ce que ce génie aurait pu produire s'il avait vécu plus longtemps.

La Bretagne est dotée de phares au cours du 19^e siècle (ce sera l'objet d'un prochain article). Les optiques de Fresnel, peu modifiées depuis l'origine, continuent à équiper nos phares. C'est surtout l'intensité des sources lumineuses, grâce à l'électricité, qui a permis d'accroître les portées et de diminuer les distances focales, donc l'encombrement des appareils.

Les optiques de Fresnel ont donné à la France, à l'époque, une avance technologique considérable dans ce domaine. C'est ainsi que l'industrie française est à peu près la seule, au cours du 19^e siècle, à équiper les phares de presque tous les pays de la planète : en 1914, 7 000 appareils lenticulaires auraient été livrés par notre industrie, dont moins de 10% en France. ■

Christian Delaunay



▲ Ce dessin montre une optique tournante sur un chariot à galets.

LES ÉCHOS DE L'OUEST



Photo CCSTI

◀ De gauche à droite, Jean-Pierre Morvan, président de la Fédération bretonne du Crédit agricole, Paul Tréhen, président du CCSTI, Michel Cabaret, directeur du CCSTI et Michel Müller, délégué général de la Fédération bretonne du Crédit agricole.

■ **Convention Crédit agricole-CCSTI**

Rennes : déjà, en 1989, la Caisse régionale du Crédit agricole avait manifesté son intérêt pour le CCSTI, en étant partenaire de l'exposition Expomatique. *"Depuis plus d'un siècle, nous sommes partenaires du développement économique de la Bretagne, et voulons aider nos clients à se tenir au courant des nouvelles technologies. Nous voulons les inciter à se former, à s'informer, grâce aux produits du CCSTI"*, explique Jean-Pierre Morvan, président de la Fédération bretonne du Crédit agricole. L'itinérance de l'exposition "Le lait, la vie", cadre de la signature le 3 juillet dernier, est la première réalisation concrète de cette convention, qui prévoit aussi la souscription d'abonnements à Réseau.

Mais pour Paul Tréhen, président du CCSTI, l'engagement du Crédit agricole concerne, en priorité, l'information des populations : *"De plus en plus, la culture scientifique va faire partie de notre vie quotidienne, les délais entre un résultat de recherche et ses applications se réduisant de jour en jour... Nous avons besoin du "pouvoir de diffusion" de partenaires tels que le Crédit agricole, pour multiplier l'impact de nos actions de culture scientifique auprès du plus grand nombre"*.

S'appuyant sur son réseau de 4 000 salariés répartis dans 600 agences, le Crédit agricole diffusera auprès de ses clients, notamment en milieu rural, les informations leur permettant de bénéficier des services du CCSTI : location d'un planétarium itinérant, ou d'une exposition, parmi les 38 présentées ce jour-là dans un tout nouveau catalogue, disponible sur simple demande au CCSTI.

Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20 ; Michel Müller, délégué général de la Fédération bretonne du Crédit agricole, tél. 99 30 47 48.

DU CÔTÉ DES ENTREPRISES

■ **Culture scientifique et autoroutes de l'information**

Rennes : le projet Prisme est l'un des 10 projets bretons retenus par le ministère de l'Industrie, des Postes et télécommunications et du Commerce extérieur, lors de l'appel d'offres sur les autoroutes de l'information, au début de l'année 1995.

Prisme signifie "Plate-forme régionale pour l'intégration de services multimédia d'entreprises". Y participent plusieurs entreprises et organismes professionnels du secteur des télécommunications de la région Bretagne : Semagroup Telecom (pilote de l'opération), OST (entreprise produisant la panoplie complète des outils de réseaux à haut débit), Open Log (conseil et réalisation de scénarios), Ystel (centre serveur) et le CCETT (expertise technique et ergonomique). L'objectif est d'encourager les entreprises et organismes à se lancer dans l'utilisation des autoroutes de l'information, en leur offrant la possibilité de tester en vraie grandeur leurs applications et services.

Rens. : André Renault, Semagroup Telecom, tél. 99 38 17 38.

■ **L'application Nectar**

Rennes : proposé par le CCSTI, le projet Nectar sera la première application de la plate-forme Prisme, permettant de valider l'adéquation entre les solutions techniques, mises en place par les partenaires de Prisme, et le contenu des autoroutes de l'information : ici l'information scientifique et technique à caractère régional, telle que celle diffusée actuellement par le CCSTI et sa publication Réseau, dans un premier temps.

L'objectif est ensuite de proposer cet outil aux opérateurs de l'information scientifique nationale et internationale, afin de diffuser toutes sortes de produits de culture scientifique (vidéos, CD-Rom...), mis au point notamment par les autres centres de culture scientifiques (La Villette à Paris, Océanopolis à Brest...). Nectar signifie "Technique d'accès à la recherche du Nouvel équipement culturel (NEC)" : c'est un aspect important du développement du CCSTI dans le cadre du NEC.

Rens. : Hélène Tattevin, CCSTI, tél. 99 35 28 22, e-mail : ccsti@univ-rennes1.fr

DU CÔTÉ DES ENTREPRISES

■ **Une borne interactive pour le CMO**

Brest (29) : depuis début juillet, le Centre militaire d'océanographie (CMO) de Brest, dépendant de l'EPSHOM (Etablissement principal du service hydrologique et océanographique de la Marine), est l'hôte d'une borne interactive multimédia. Conçue par la société Atlantide grenat logiciel (AGL), elle est destinée à l'information des visiteurs du CMO en matière d'océanographie, notamment sur la propagation des sons dans l'eau, la cartographie climatologique ou encore les images satellitaires. Le visiteur peut également visualiser des séquences vidéos compressées, illustrant l'acquisition de résultats scientifiques, ou encore voir des images de campagnes d'essais à la mer et encore plus spectaculaire, des données topographiques marines, provenant du satellite Topex-Poséidon.

La borne répond aussi au souci très pratique de localiser et joindre son interlocuteur au CMO, puisqu'elle permet de consulter un annuaire interne au service, ainsi qu'un plan des bureaux. Pour AGL, une réalisation de ce type constitue une issue assez naturelle, des partenariats avec différents organismes

comme le Centre commun d'études de télécommunications et télédiffusion (CCETT, Rennes) ou encore l'European telecommunications standard institute (ESTI, Sophia-Antipolis).

Rens. : CMO, tél. 98 22 13 04.

■ **Produit en Bretagne**



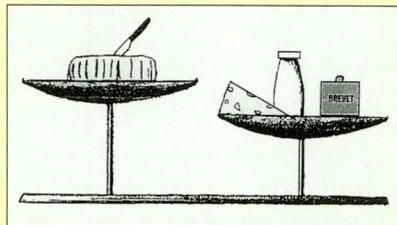
Brest : présidée par Jean-Claude Simon (groupe Even), l'association "Produit en Bretagne" dispose d'un budget de 5 millions de francs pour remplir sa mission de promotion et de commercialisation des produits agro-alimentaires bretons. Elle associe une quarantaine d'industriels de l'agro-alimentaire (dont Even, la Sill, Petit Navire, Doux, Savéol...) et plusieurs groupes de la grande distribution, couvrant ainsi plus de 700 points de vente. En Bretagne, le secteur agro-alimentaire concerne près de 47 000 emplois : 25 000 dans la production et la transformation, 22 000 dans la distribution.

Rens. : Anne Le Hénauff, tél. 98 47 94 88.

■ **Le Dextroyer**

Combournillé (35) : spécialisée dans la nutrition animale, la société Prodex Valorex vient de lancer sur le marché un procédé pour réduire le taux de matière grasse dans le lait, tout en maintenant le taux protéique. Mis au point et breveté avec l'aide de l'ANVAR, ce nouveau produit permet à l'exploitation d'augmenter son bénéfice de 7 centimes par litre de lait produit.

Rens. : Prodex Valorex, tél. 99 83 74 36.



▲ **Le procédé Dextroyer permet de diminuer le taux de matière grasse tout en maintenant le taux protéique.**

DU CÔTÉ DES LABORATOIRES



Photo H. Immenh.

■ **Convention Rennes 2-CNRS**

Rennes : le président de l'université de Rennes 2 Haute Bretagne, André Lespagnol, Liliane Kerjean, vice-présidente du conseil scientifique, Roger Dupuy et Jean-Pierre Marchand, directeurs d'URA (Unités de recherche associées au CNRS), sont venus à la délégation régionale Bretagne-Pays de la Loire, le 4 juillet dernier, pour signer la première convention unissant l'université rennaise et le CNRS. Pour Alain Nouailhat, délégué régional, cette convention, fruit d'un long travail de réflexion, marque dans un premier temps une volonté de s'informer mutuellement, afin de coordonner au mieux les actions de recherche menées dans les trois URA, nommées respectivement Costel (URA 1687, Climat et occupation du sol par

télé-détection), équipe dirigée par Jean-Pierre Marchand, Irhiso (URA 1022, Institut de recherche historique sur les sociétés de la France de l'Ouest), sous la direction de Roger Dupuy et le Centre de géographie sociale (URA 915, dirigée par Georges Macé). Pour André Lespagnol, président de Rennes 2, ce rapprochement avec le CNRS montre, de la part des équipes de recherche, une volonté d'évaluer les projets scientifiques avec toujours plus de rigueur. "Cette convention, inspirée de celle unissant le CNRS et nos collègues de Rennes 1, prend en compte les spécificités de notre enseignement supérieur et de nos recherches, en sciences humaines et sociales..." Le président a aussi évoqué la construction prochaine, sur le campus de Villejean, d'un bâtiment dédié à

la recherche et rassemblant les trois unités associées au CNRS.

Rens. : Brigitte Delahaie, CNRS, tél. 99 28 68 68 ; Thérèse Ollivier, UR2, tél. 99 33 52 07.

■ **Hélios sur orbite**

Bruz (35) : pour le Centre électronique de l'armement (CELAR), le lancement d'Hélios, le 7 juillet dernier, est un événement majeur. Ce satellite d'observation militaire peut atteindre une résolution au sol de l'ordre du mètre, soit 10 fois mieux que les satellites SPOT. Une dizaine d'ingénieurs du CELAR ont travaillé à l'installation des centres d'exploitation des données d'Hélios, à Paris, Toulouse, Madrid, Rome et Colmar...

Rens. : Jean-Luc Seignardie, tél. 99 42 90 11.

À LIRE



■ Le Guide des laboratoires CNRS

Destiné aux entreprises, aux services et aux innovateurs, il leur permettra de mieux connaître les recherches effectuées dans les laboratoires du CNRS. Cette première édition, qui ne présente encore que la moitié des 1300 laboratoires CNRS, sera très prochainement complétée, mais elle comprend déjà la majorité des équipes présentes en Bretagne-Pays de la Loire. Chaque fiche détaille les objectifs du laboratoire, son savoir-faire et ses équipements.

Rens. : René Quiris, tél. 99 28 68 12.

EXPOSITIONS

À L'ESPACE DES SCIENCES

■ Jusqu'au 30 décembre / Tous parents, tous différents

Rennes : les connaissances sur nos origines ont beaucoup progressé cette dernière décennie en biologie moléculaire, génétique... Mais certaines avancées mettent en cause nos principes moraux et éthiques. Où en sont les grands travaux scientifiques ? Quelles sont leurs implications sur notre société ? Comment quelques milliards d'êtres humains sont-ils parents et pourtant tous différents ? Pour se distraire, une maquette électronique, la "Loterie de l'hérédité", permet au public de "fabriquer" la physionomie d'un enfant en choisissant ses parents.

Rens. : Espace des Sciences, tél. 99 35 28 28.

Ouvert du lundi au vendredi de 12h30 à 18h30, le samedi de 10h à 18h30. Entrée : 10 F, tarif réduit : 5 F, gratuit pour les moins de 12 ans. Groupes le matin sur réservation uniquement.

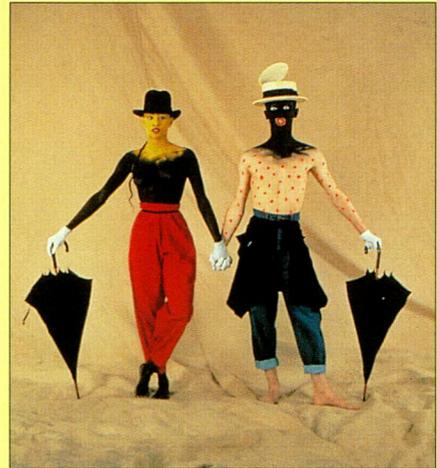


Photo Musée de l'Homme.

EXPOSITIONS ITINÉRANTES

■ Femmes de pêcheurs

Lorient : emblèmes de la sociologie maritime, les femmes de pêcheurs ont toujours eu une image très forte dans la société française. Aujourd'hui comme hier, elles remplissent de nombreuses fonctions techniques et organisent, à terre, la défense du métier de leurs époux. Créée par le CCSTI de Lorient, cette exposition de 50 m² est disponible au prix de 3200 F par mois. Elle s'adresse aussi bien au grand public et au monde de l'éducation, qu'aux professionnels de la mer.

Rens. : Dominique Petit, tél. 97 84 87 37.

PUBLICITÉ

Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes

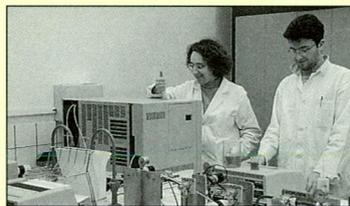
■ La Chimie aujourd'hui

Toutes les activités humaines (santé, alimentation, habillement, éducation, transport, chauffage, éclairage, loisirs) dépendent largement de la chimie moderne.

Celle-ci est à l'origine de la conception, du développement et de la production :

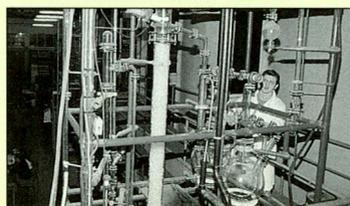
- de médicaments toujours plus actifs et sélectifs ;
- de nouveaux matériaux organiques ou minéraux ;
- de nouvelles spécialités biocompatibles ;
- de nouveaux combustibles ;
- de procédés toujours plus efficaces de traitement des pollutions ;
- de nouvelles méthodes d'analyse et de dosage plus performantes pour l'amélioration de la qualité.

La chimie sera l'un des principaux domaines scientifiques et techniques du 21^e siècle.



■ Admissions ■

- Après le bac ; Classes Prépa. Intégrées (2 ans).
- Maths Spé. ; concours communs polytechniques.
- Concours DEUG Sciences.
- Admission sur titre : BTS, IUT.
- Admission en 2^e année sur titres : (maîtrise, MST).
- Préparation DEA et Thèse.



■ L'ENSCR, ses points forts :

- une solide formation en chimie et en sciences de l'ingénieur ;
- un enseignement optionnel dès la fin de la 2^e année ;
- une formation humaine de qualité ;
- le partenariat avec les entreprises ;
- une ouverture internationale ;
- des options professionnalisantes en 3^e année :
 - Chimie Fine et Biotechnologies
 - Méthodologie d'analyse
 - Génie des Procédés
 - Sciences de Gestion
 - DEA de Chimie Industrielle.

FORMATION PAR LA RECHERCHE

s'appuyant sur trois départements :

- Chimie Organique - associé au CNRS Synthèse et Activations de Biomolécules
- Environnement et Valorisation
- Chimie Analytique et Théorique

et deux structures associées :

- Institut Technique des Gaz et de l'Air
- Institut de Recherche sur les Lipides

ENSCR - Avenue du Général Leclerc - Campus de Beaulieu - 35700 RENNES

Tél. : 99 87 13 00 ■ Fax : 99 87 13 99

COLLOQUES

■ Du 10 au 15 septembre / Migration 95

Saint-Malo : l'Institut physique nucléaire a choisi le Palais du grand large pour tenir sa conférence internationale "Migration 95". Cette manifestation scientifique se tient alternativement en Europe et aux Etats-Unis tous les 2 ans. Elle permet aux spécialistes de plusieurs disciplines : chimie, géochimie, géologie, hydrogéologie, de confronter leurs idées et les résultats de leurs expériences.

Rens. : *Frédérique Dykstra, tél. 16 (1) 69 41 73 18.*

■ 19-20 septembre / Cryogénie et supraconductivité

Rennes : le campus de Villejean organise, le 19 septembre, une journée scientifique consacrée aux "Applications médicales de la cryogénie et de la supraconductivité", dans le cadre des clubs CRIN (Clubs de recherche CNRS et industrie). Le programme de la journée scientifique portera principalement sur cinq thèmes : la cryothérapie, la cryopréservation, la biomagnétométrie, l'imagerie médicale et la spectroscopie par résonance magnétique nucléaire.

Rens. : *Roger Chevrel, tél. 99 28 62 51.*

■ Du 20 au 22 septembre / Brasage 95

Brest : les filières électroniques d'interconnexion ont rendez-vous au Quartz pour un colloque international sur les technologies de brasage : les progrès technologiques des composants, les cartes de circuits imprimés "Fine line", les critères de qualité et d'environnement, font l'objet de nombreux échanges à tous les niveaux de l'interconnexion.

Rens. : *Armelle Boichot, tél. 98 44 14 40, poste 300.*

■ Du 20 au 23 septembre / Itech'Mer

Lorient (56) : les produits de la mer sont au cœur des préoccupations de l'institut technique ID Mer, qui organise ce salon des matériels, équipements et procédés pour la capture, la transformation et la valorisation des produits de la mer, au parc des expositions de Lanester.

Rens. : *Marie Louarn, tél. 97 87 00 13.*

CONFÉRENCE

LES MERCREDIS DE LA MER

■ 4 octobre /

Les campagnes océanographiques

Rennes : Alain Cressard est coordinateur scientifique des campagnes océanographiques de l'IFREMER. Il explique comment l'étude des océans et la compréhension des phénomènes observés peuvent nous permettre de trouver des explications et de tenter de faire des prévisions sur les évolutions futures de notre planète. Il décrit les différents métiers de l'océanographie, les filières et les perspectives pour les années futures.

À 20h30 à la Maison du Champ de Mars.

Rens. : *CCSTI, tél. 99 35 28 20.*



■ Du 6 au 8 octobre / Science en fête

En Bretagne, "La Science en fête" fait désormais partie des grands événements culturels de la région, avec une centaine de projets déposés chaque année par les organismes de recherche, les universités, associations, établissements d'enseignement, centres de culture scientifique, musées et une fréquentation d'environ 50 000 visiteurs.

Chercheurs, ingénieurs, techniciens, enseignants, animateurs, responsables culturels, vont pouvoir rendre accessible au plus grand nombre leurs dernières découvertes. C'est là l'enjeu de la Science en fête : aller à la rencontre du public et nouer avec lui le dialogue, dans un environnement festif, pour qu'une nouvelle fois, s'établisse cette extraordinaire complicité entre le public et les scientifiques.

Rens. : *CCSTI, coordination régionale, tél. 99 35 28 20.*

■ 21-22 septembre / Journées ENSP

Rennes : l'Ecole nationale de la santé publique fête cette année son 50^e anniversaire. Si son installation à Rennes date de 1962, sa création à Paris en tant que service interne du ministère de la Santé remonte à 1945. Pour fêter cet anniversaire, elle organise un colloque sur les mutations du système de santé et présente une exposition d'affiches sur le thème de l'éducation pour la santé.

Rens. : *Jean-François Lemoine, tél. 99 02 27 91.*

■ Du 21 au 23 septembre / Bretagne mieux vivre

Rennes : l'exposition précédente des aides à la vie pour les personnes handicapées ou âgées, avait connu un franc succès, en comptant 3 000 visiteurs. Cette année encore, le 5^e salon "Bretagne mieux vivre" est un carrefour d'échanges et de réflexion entre les usagers, les professionnels médico-sociaux et les industriels.

Rens. : *Jacky Adatte, tél. 99 51 32 98.*

■ 28-29 septembre / Instrumentation océanographique

Brest : sur le thème de l'instrumentation océanographique, ces sixièmes journées sont le point de rencontre des grands organismes de recherche, des laboratoires universitaires, des centres de recherche, ainsi bien sûr que des industriels concernés. Au menu, présentation de matériels, information sur l'évolution du domaine, mais aussi toutes les prises de contact professionnelles. Les participants peuvent ainsi effectuer un tour d'horizon hexagonal des avancées technologiques dans l'instrumentation océanographique.

Rens. : *Jacques Legrand, tél. 98 22 40 87.*

■ Du 28 au 30 septembre / Les 20 ans du SPI

Rennes : à l'occasion de son 20^e anniversaire, le département des Sciences pour l'ingénieur (SPI) du CNRS organise un colloque au Triangle, principalement axé sur les compétences bretonnes en microélectronique (antennes, radars...) et le transfert de technologies. Le 28 septembre est consacré aux moyens modernes de détection (avec le concours de la Région Bretagne), le 29 septembre présente le monde industriel de la microélectronique (avec le concours du District de Rennes) et le 30 septembre est réservé aux moyens modernes de communication (avec le concours du département d'Ille et Vilaine).

Rens. : *Louis Bertel, URA CNRS 834, tél. 99 28 62 25.*

■ 29-30 septembre / Habitat, environnement, santé

Vannes : l'influence des bâtiments, à la fois sur l'environnement et sur les conditions de santé des populations, est en passe de devenir un élément majeur de tout projet architectural au niveau de la CEE. Ce colloque, organisé par l'Institut de recherche sur l'environnement et la santé (IRES), prépare à l'art de bâtir au XXI^e siècle.

Rens. : *Pierre Crépon, tél. 97 40 41 85.*

QUI A DIT ?

Réponse de la page 5 : **Blaise Pascal**, Pensées sur l'Esprit, XXXVII.

Pour recevoir RÉSEAU, ABONNEZ-VOUS !

Abonnement pour 1 an (11 numéros)

- Tarif : 200 F
- Abonnement de soutien : 300 F
- Abonnement étudiants : 100 F

Nom _____

Prénom _____

Organisme/Société _____

Adresse _____

Ville _____

Code postal _____ Tél. _____

Facture OUI NON DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Bulletin d'abonnement et chèque à retourner à : CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 35 28 20.

Faites découvrir RÉSEAU à vos amis

Donnez-nous les coordonnées de votre ami, il recevra gracieusement le prochain numéro de Réseau

Nom _____

Prénom _____

Organisme/Société _____

Adresse _____

Ville _____

Code postal _____ Tél. _____



◀ Les messages d'un camion Mobil'Affiche en stationnement sur le port de Brest : il faudrait fermer les yeux pour ne pas les voir !

Mobil'Affiche : publicité à la carte

Au départ, une idée simple et originale pour dynamiser l'impact des affiches publicitaires, qu'elles soient sur un support fixe ou sur un véhicule... Et vogue Mobil'Affiche, une très jeune entreprise brestoise qui distribue déjà ses produits dans toute la France et à l'étranger.

Elle nous aguiche, elle nous agresse, elle nous amuse, elle est partout. La publicité est le baromètre de nos modes de vie. Du trio des frères Ripolin aux images provocatrices de Benetton, l'affiche, premier des supports publicitaires, dessine l'évolution de notre environnement de tous les jours. Mais en publicité, pas de répit. Pour suivre l'air du temps, il est indispensable d'innover. Lorsque les modes d'affichage traditionnels s'essouffent et les budgets publicitaires se réduisent, il faut toujours surprendre, intriguer, trouver l'idée originale, inventer de nouveaux supports.

SIX EN UN

C'est pour mettre au point et commercialiser un nouveau concept d'affichage à déroulement, que Rémy Kérouanton, un chef d'entreprise alors âgé de 32 ans, formé à l'école de la pub, a créé en juillet 1993 la société Mobil'Affiche. Le principe de son invention est simple, mais tout à fait innovant. En effet, Mobil'Affiche a mis au point un panneau publicitaire, ressemblant à un écran de télévision géant, qui

permet le défilement de six affiches indépendantes de format 3,20 m x 2,40 m. Ces dernières, à l'abri des intempéries et des dégradations derrière une vitre, peuvent être sélectionnées individuellement dans leur diffusion, en temps d'exposition et en temps de passage. Le panneau à déroulement sélectif est en effet équipé de six rouleaux d'affiches et de six moteurs indépendants. Les six rouleaux sont eux-mêmes fixés sur un bloc qui descend, afin d'effectuer un changement rapide d'affiche. La programmation informatique des passages est réalisée à l'aide d'une console. L'accès aux affiches s'effectue par l'avant du panneau en relevant la porte vitrée. Souplesse d'utilisation, affichage à la carte, ce système offre des possibilités multiples dans ses fonctions (campagne progressive, superpositions à la manière d'un dessin animé...) et dans ses supports.

LA PUB ROULE POUR LES ANNONCEURS

L'invention de la société brestoise, qui a bénéficié de l'aide de l'ANVAR, a fait l'objet d'un bre-

vet INPI en juillet 1994. Elle est aujourd'hui en cours de dépôt mondial. La société rennaise GETI France a assuré la maîtrise d'œuvre du produit ; un ingénieur-consultant, qui travaille notamment pour l'aérospatiale, a mis au point le programme informatique, tandis que la réalisation des composants du panneau est assurée par des sous-traitants régionaux (Polyroise à Landerneau, Labbé à Lamballe, Barberet à Rennes...). Mobil'Affiche commercialise les panneaux seuls, qui peuvent être placés sur tous supports, à l'extérieur comme à l'intérieur (commerces, salles de spectacle, mobilier urbain...), mais aussi des camions afficheurs de marque IVECO, spécialement carrossés. Ceux-ci sont munis de trois panneaux (un sur chaque côté du véhicule et le dernier à l'arrière). "Ce concept," fait remarquer Rémy Kérouanton, "permet à la publicité d'aller à la rencontre du public et évite à l'affiche de s'installer peu à peu dans le paysage quotidien, ce qui en affaiblit l'impact. Chaque annonceur peut ainsi s'offrir une campagne sur toute une ville à faible coût".

UNE RÉUSSITE IMMÉDIATE

Le succès n'a pas tardé : "Nous avons été présents sur de grands salons spécialisés et nous avons eu plus de 1000 demandes de

concessionnaires potentiels en 15 mois !". Simultanément, la société a augmenté son effectif, qui comprend aujourd'hui 15 personnes, pour un chiffre d'affaires de 8,5 millions de francs (chiffre 1994). Le réseau de concessionnaires se développe jour après jour à travers la France, où 30 villes sont déjà couvertes. "Notre premier objectif est de nous étendre sur l'ensemble du territoire national pour des campagnes régionales et nationales", indique le chef d'entreprise. Mais d'ores et déjà, les Brestoïses ont fait mouche à l'étranger et sont présents au Portugal, en Espagne, au Canada et aux USA.

Plus près de nous, le concept a servi de support pour la campagne de la compagnie d'assurances l'Abeille dans tout l'Ouest et les vacanciers ont pu être surpris cet été par les camions jaunes Mobil'Affiche, sillonnant les côtes de la Manche pour la campagne publicitaire de la compagnie maritime Brittany Ferries. La société brestoise surfe sur le succès. Elle prévoit, pour 1995, le doublement de son chiffre d'affaires et une extension de ses activités sur les marchés étrangers. ■

Améliorer votre compétitivité ?
Présence Bretagne, un contact pour gagner.

Cette page est réalisée sous la responsabilité de Présence Bretagne, 18, place de la Gare, 35000 Rennes, tél. 99 67 42 05, fax 99 67 60 22.

PRÉSENCE BRETAGNE



Et à la fin coule une rivière

Évaporation, nuage, pluie, ruissellement, captage,
production d'eau potable, distribution,
consommation, salissure, pollution, collecte,
nettoyage, dépollution, rivière, mer, nuage...
Le cycle de l'eau est long et les techniques pour
le préserver sont de plus en plus compliquées.
Pour livrer à toute heure une eau potable
au domicile et au travail de chacun, pour la nettoyer
après usage, pour la dépolluer, pour protéger
les réserves d'eau, le personnel de la Compagnie
Générale des Eaux veille nuit et jour sur le produit
alimentaire le plus contrôlé de France.
Pour répondre à la croissance simultanée de la
demande en eau potable et de la pollution,
ils effectuent en quelques heures le cycle de l'eau
que la nature met des années à réaliser ;
et à la fin coule une rivière.



Compagnie Générale des Eaux
11, rue Kléber
35020 RENNES Cedex
Tel: 99. 87. 14. 14