



# RESEAU

MENSUEL DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

SEPTEMBRE 92 • N° 81 • 18F

**DOSSIER DU MOIS**  
**RECHERCHE ET SANTÉ**  
**EN BRETAGNE**



Le télescope de Mac Math de l'Observatoire de Kitt Peak en Arizona, la première application d'interférométrie optique par fibres en verre fluoré.

## L'été de l'espace

Photo NIKO.

### **L'entreprise bretonne Le Verre Fluoré va participer à la réalisation du VLT, le très grand télescope européen qui devrait être mis en service en 1999.**

Le 26 mai dernier, Michel Combes, président de l'Observatoire de Paris, et Gwenaél Mazé, PDG de la société Le Verre Fluoré, ont signé une convention en vue de développer FLUOR, un interféromètre à fibres optiques, destiné aux applications astronomiques et notamment au VLT (Very large telescope), en construction sur le site de Cerro Paranal, à 2664 mètres d'altitude au Chili.

#### **La course aux étoiles**

Pour améliorer la puissance des télescopes, il suffit en principe d'augmenter la taille des miroirs : mais cette progression est limitée

par notre incapacité à couler d'un seul tenant des blocs de verre de grande taille. L'un des plus grands miroirs, actuellement en cours de polissage dans la région parisienne, mesure 8,20 mètres de diamètre et sera intégré au VLT. L'interférométrie optique est la technique qui consiste à recombinaison la lumière de plusieurs télescopes, afin d'obtenir une puissance équivalente à celle d'un instrument plus grand, de taille égale à la distance séparant les télescopes. Cette technique est utilisée pour observer les ondes radio, de grande longueur d'onde. Dans le domaine visible qui intéresse l'astronomie, les longueurs d'onde sont plus courtes et plus sensibles aux pertur-

bations atmosphériques. Les fibres optiques en verre fluoré, caractérisées par une faible dispersion, constituent un matériau privilégié pour l'interférométrie optique, notamment dans les fréquences infrarouges.

#### **Le Verre Fluoré**

La société Le Verre Fluoré a été créée en 1977, avec l'aide du Ministère de la recherche et de l'espace et du Conseil régional de Bretagne, pour développer les composants et fibres optiques infrarouges en verres fluorés et verres spéciaux, découverts par le Laboratoire des matériaux photoniques de l'Université de Rennes I. La production de l'usine, située à Vern-sur-Seiche, concerne essentiellement les fibres optiques en verres fluorés pour des applications telles que la chirurgie laser, la mesure de la température, l'amplification optique et l'interférométrie.



## LA NÉCESSITÉ D'INFORMER SUR L'INFORMATION

L'information scientifique et technique (ou *IST*) est un atout majeur du développement des entreprises. Différentes enquêtes révèlent que les entreprises les plus innovantes sont aussi celles qui utilisent le plus l'information spécialisée dans leur pratique.

De nature diversifiée (bibliographique ou factuelle, scientifique, technique, économique, juridique, etc), l'IST est véhiculée selon différents modes. Les plus connus des entreprises sont les banques de données, les catalogues industriels mais aussi les salons, congrès, etc. Cependant, face à l'information règne une grande inégalité : son accès reste plus difficile aux PME-PMI qu'aux grandes entreprises. C'est pourquoi la Délégation à l'information scientifique et technique (*DIST*) du Ministère de la recherche et de l'espace (*MRE*) a choisi d'aider Réseau dans sa démarche pour atteindre un plus grand nombre d'entreprises, pour être au plus près du terrain.

Si, en France, l'information est mal utilisée, c'est que les sources, les outils (nouvelles technologies) et les acteurs souffrent de méconnaissance. La *DIST* et Réseau ont décidé de répondre à cette méconnaissance par une rubrique appelée *Infosource*, destinée à fournir aux entreprises une information sur les sources d'information. ■

**Daniel Confland**

Chef du département "Information spécialisée",  
Délégation à l'information scientifique et technique (*DIST*),  
Ministère de la recherche et de l'espace.

**1•2**  
L'été de l'espace

**3•** La vie des *CRITT*  
Le Génie biologique  
et médical

**4•** Actualités  
Une première au Centre  
hospitalier de Rennes

**5•** Les sigles du mois

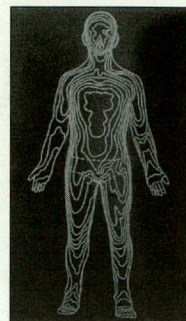
**7•** Actualités  
L'été des matériaux

**8•** Actualités  
Le magistère  
"Matériaux"



**8•** Rencontre  
Un physicien  
polonais en Bretagne

**9•10•11•12**  
Dossier du mois  
Recherche  
et santé  
en Bretagne



**13•** Infosource  
Infosource  
et Finapi

**15•16•17•18**  
Les Brèves de Réseau

**19•** L'entreprise du mois  
Prodeta : la diététique  
animale

### Une collaboration spatiale

Depuis 1986, la société Le Verre Fluoré collabore avec l'Observatoire de Paris pour le développement de *FLUOR*, le premier interféromètre à fibres optiques en verres fluorés utilisé en astronomie. Ce système est opérationnel depuis le début de l'année, sur le site de l'observatoire de Kitt Peak, en Arizona. L'utilisation des fibres optiques pour transporter la lumière à l'intérieur des télescopes est connue depuis une dizaine d'années. Mais l'expérience actuelle de Kitt Peak en Arizona est la première utilisation des fibres optiques pour relier deux télescopes indépendants. Selon Vincent Coudé, du Département de recherche spatiale de l'Observatoire de Paris, "l'une des principales difficultés a été de réduire le faisceau lumineux pour l'introduire dans les fibres optiques, dans un cœur de 6 microns".

### Le télescope de l'an 2000

Le Very large telescope (*VLT*), le plus grand télescope du monde, sera installé à Cerro Paranal au Chili, à partir de 1995. Il comprendra 4 miroirs souples et monoblocs de 8,20 mètres de diamètre et 8 autres de 1 mètre de diamètre. Pointés sur un même objet, ils auront la luminosité et la résolution

d'un télescope de 16 mètres de diamètre. Assemblés par *FLUOR*, l'interféromètre à fibres optiques en verres fluorés, les télescopes du *VLT* fourniront en principe la résolution d'un télescope de 100 à 150 mètres de diamètre. Son coût est estimé à environ 1 milliard de francs. Les miroirs sont en cours de construction à l'usine Schott, à Mayence en Allemagne. Chaque miroir pèsera 17 tonnes pour une épaisseur de 175 millimètres. Le miroir est obtenu en coulant une pâte de Zérodur (70 % cristallin et 30 % amorphe) à plus de 1400°C dans une cuve circulaire à fond concave.

Le premier des quatre miroirs vient d'être livré pour polissage à l'usine *REOSC* (Recherches et études d'optique et de sciences connexes), dans la région parisienne. Fondée en 1937 et dirigée par Dominique de Ponteves, la société *REOSC* fournit actuellement 70 % de l'optique européenne. Selon les plus optimistes des astrophysiciens, le *VLT* pourrait atteindre une résolution angulaire de 2/1000 de seconde d'arc et une ouverture de 8 secondes, soit des performances proches de celles espérées pour le télescope spatial *Hubble*. ■



# Le Génie biologique et médical

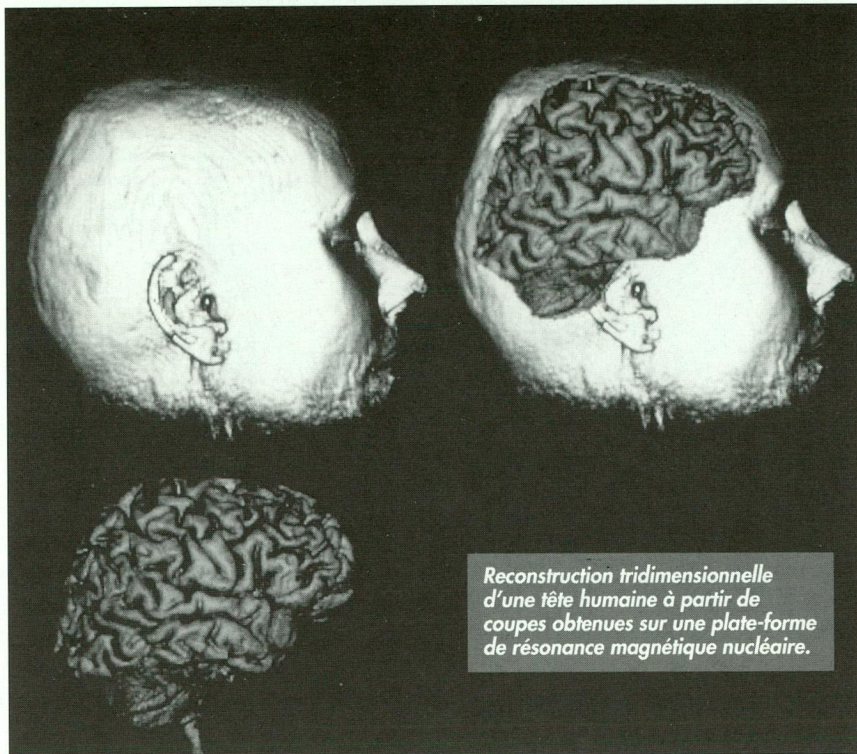


Photo INSEEM U 1325, Jean-Marie Scandellari

Reconstruction tridimensionnelle d'une tête humaine à partir de coupes obtenues sur une plate-forme de résonance magnétique nucléaire.

**Créé en 1984, le pôle GBM Grand Ouest a pour mission première de promouvoir l'utilisation des sciences de l'ingénieur à des fins biomédicales.**

Témoin de l'activité GBM (Génie biologique et médical) tant universitaire qu'industrielle, des trois régions Bretagne, Centre et Pays de la Loire, le CRITT<sup>(1)</sup> GBM Bretagne s'appuie sur une centaine de sites principalement localisés à Rennes, Brest et Lannion. Au total, 50 entreprises et 50 laboratoires y sont impliqués. Ils ont pour vocation de développer des recherches relevant de la biologie, de la médecine, de l'odontologie<sup>(2)</sup> ou de l'instrumentation scientifique.

## GBM en Bretagne

Au niveau de la Bretagne, les pôles d'excellence sont principalement : le traitement du signal et de l'image en médecine et en biologie ; l'imagerie 3D (trois dimen-

sions) ; les réseaux de communication ; le planning thérapeutique assisté par ordinateur ; les lasers ; les équipements pour handicapés et les prothèses. Mais l'opération phare actuelle s'appelle CERIUM, Centre européen de recherche en imagerie à usage médical. Inscrite dans le contrat de plan Etat-Région, cette opération associe des laboratoires de recherche rennais et brestois et des industriels (General Electric/CGR, Cap Sesa, Telmat/Caption). Les programmes du CERIUM sont financés à 60 % par des industriels et à 40 % par les collectivités locales.

## L'après-Sirène

Citons notamment la mise en place du réseau d'images de seconde génération, fin 92, qui remplacera l'actuel réseau numérique d'images médicales "Sirène". La fin de cette année verra aussi l'arrivée au CHR de Rennes du morphomètre 3D (un scanner produisant des bases de données tri-dimensionnelles), puis celle du bio-magnétomètre MEG<sup>(3)</sup>, au premier trimestre 93. Cette toute nouvelle machine, la première en France, fait l'objet d'un accord de coopération entre l'Université de Rennes I et la société californienne Biomagnetic Technologies, concernant le développement des applications cliniques. Une autre opération importante est en chantier : la radiothérapie, un projet inter-régional intitulé "Gamma Knife" et lancé à l'initiative des Pays de la Loire.

## Perspectives à l'échelle régionale

Le CRITT GBM Bretagne se donne aujourd'hui plusieurs nouveaux objectifs. D'une part, la diversification de ses actions à d'autres secteurs de la santé, en particulier la pharmacologie et l'odontologie<sup>(2)</sup> et la recherche d'un meilleur équilibre entre Rennes et le reste de la région. D'autre part, le CRITT GBM Bretagne souhaite participer au développement d'un Centre de recherche industrielle, en attirant dans la région un leader mondial de l'imagerie médicale, de façon à fédérer autour de lui le tissu industriel local. Dans la même optique, le CRITT GBM cherche à organiser un Pôle professionnel de l'image, dont les domaines d'activité seraient principalement la médecine et l'architecture, autour de l'imagerie 3D. ■

## QUELQUES CHIFFRES

### GBM Bretagne

Budget 91 : 3 MF, attribués par le Conseil régional (70 %) et le Ministère de la recherche et de l'espace.

### CERIUM

Budget 91 : 19 MF, provenant à 60 % des industriels et à 40 % des collectivités locales.

**Contact :** Christine Ghesquière, CRITT GBM Bretagne, Laboratoire SIM (Signaux et Images en Médecine), Faculté de Médecine, 2, Av. du Prof. L. Bernard, 35043 Rennes cedex, tél 99 33 68 39.

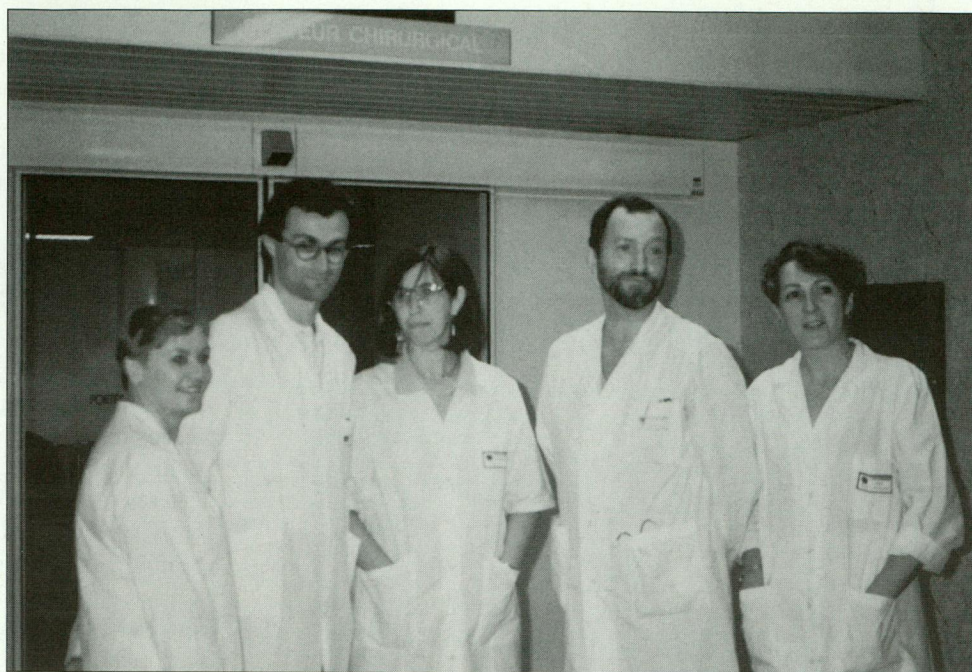
<sup>(1)</sup> CRITT : Centre régional d'innovation et de transfert de technologie. <sup>(2)</sup> Odontologie : médecine dentaire. <sup>(3)</sup> MEG : le magnéto-encéphalogramme permet de mesurer le champ magnétique induit par les courants électriques de l'activité cérébrale.

## QUI A DIT ?

"La recherche est désormais un travail collectif, et c'est, je crois, un défaut du Nobel que de mettre en avant une seule personne et non une équipe".

(Réponse page 18)





*L'équipe qui a sauvé la jambe de la petite Maria. Au centre, les docteurs Benoît Renaud (à gauche), Elizabeth Chapuis et Christian Platel.*

# Une première au Centre hospitalier de Rennes

**Le 29 mai à Saint-Just, en Ille-et-Vilaine, une petite fille de 6 ans et demi a la jambe droite sectionnée lors d'un accident de vélo VTT. Un mois plus tard, le service des réimplantations de l'hôpital rennais, annonce que la fillette est sauvée et qu'elle retrouvera l'usage de sa jambe ! C'est pour toute l'équipe bretonne, des anesthésistes aux infirmières spécialisées, la récompense d'un savoir-faire acquis au cours de 10 années de travail.**

Le succès d'une réimplantation est directement lié à la rapidité de l'action, ce qui nécessite un transport immédiat et une totale disponibilité de l'équipe chirurgicale, présente 24 heures sur 24 grâce à son effectif de 5 chirurgiens. Dès l'accident de Saint-Just, l'artère fémorale a été comprimée, le membre sectionné a été lavé puis posé sur de la glace (le mettre dans la glace est fortement déconseillé).

## **Le déroulement d'une urgence**

En salle d'opération, les deux chirurgiens de garde commencent par réparer la partie osseuse, puis rétablissent la circulation sanguine, en suturant artères et veines. Cette opération de vascularisation est longue et délicate, car les sutures de veines sont fragiles : la prudence commande de suturer davantage de veines que nécessaire, de manière à garantir une circulation sanguine correcte en cas de problème, rupture de la suture ou thrombose<sup>(1)</sup> de la veine. Ensuite

vient le raccordement des masses musculaires, et en dernier la connexion des nerfs, ou plutôt devrait-on dire la connexion des gaines nerveuses, puisque les nerfs eux-mêmes sont définitivement détruits lors de l'accident. Cette connexion est particulièrement minutieuse, nécessitant d'opérer sous microscope, pour manier un fil invisible à l'œil. De cette opération dépend, à terme, la fonctionnalité du membre réimplanté, comme l'explique le docteur Benoît Renaud, l'un des chirurgiens de garde ce 29 mai : "Le nerf sciatique a la structure d'un câble électrique, c'est un tronc unique par lequel passent toutes les communications, qui se ramifie ensuite dans la jambe jusqu'à l'extrémité des orteils." Dans la gaine recousue, les anciens neurones disparaissent pour faire place à de nouvelles fibres nerveuses. Initiées très en amont de la blessure, elles se propagent à la vitesse d'un millimètre par jour, rétablissant au fur et à mesure la sensibilité et la motricité du membre réimplanté.

## **L'avenir des réimplantations**

La remise en fonction du membre rattaché nécessite de longs mois de soins et de rééducation, dans des centres spécialisés comme celui de Beaulieu à Rennes ou de Kerpape près de Lorient. Les réimplantations se soldent parfois par un échec, dans 30 % des cas pour les mains et doigts, et 50 % pour les jambes. Cependant, une enquête de la Caisse primaire d'assurance-maladie sur la réinsertion professionnelle des personnes opérées dans ce service, montre que 70 % d'entre eux ont retrouvé leur emploi et leur salaire, et que seuls 12 % d'entre eux sont restés invalides. Ces bons résultats ne peuvent que progresser, grâce notamment aux nouvelles technologies chirurgicales, permettant par exemple de rallonger le membre, souvent réduit lors de l'opération. Plusieurs solutions peuvent être envisagées, comme la greffe d'un segment osseux provenant de l'autre membre, ou l'utilisation d'implants en biomatériaux. Mais l'équipe du professeur Babut croit davantage à l'efficacité de la technique d'étirement de l'os, sans greffe ni implant : "L'os est scié et une prothèse extérieure maintient les deux parties en place, avec entre elles un mince interstice dans lequel repousse le tissu osseux, à la vitesse d'un millimètre par jour. On peut ainsi allonger la jambe de quelques centimètres". De plus en plus, les progrès réalisés en microchirurgie et en chirurgie osseuse, ainsi que l'efficacité des méthodes de rééducation et d'ergothérapie, permettent aux grands mutilés d'espérer retrouver leur motricité. ■

<sup>(1)</sup> *Thrombose* : formation d'un caillot dans un vaisseau sanguin.



## UBAPAR Union bretonne pour l'animation des pays ruraux

**Statut Juridique :** Association loi 1901, créée en 1984.

**Nombre d'adhérents :** 80 associations réparties sur les cinq départements bretons (foyers ruraux, ULAMIR (Union locale d'animation rurale), centres d'accueil...).

**Budget - Financement :** Autofinancement et conventionnement • budget 1991 pour l'UBAPAR seule : 2 millions de francs.

**Missions :** Animation et développement en milieu rural (activités culturelles, sociales, sportives) • soutien et promotion d'un réseau d'adhérents • activités scientifiques et techniques en environnement.

**Activités :** Formation de bénévoles des associations adhérentes (BAFA - BAFD) • formation professionnelle sur différents thèmes ("Guide Animateur Nature", "Animation rurale", "Gestion de projets en milieu rural", "Exploitation agricole, espace d'animation") • services et conseils auprès des associations et collectivités locales • coordination de 18 centres d'accueil • maison d'édition, monographies, topoguides (guides de randonnées), etc. (12 titres parus).

**Nombre d'employés :** 200 permanents dans le réseau.

**Correspondant :** Claude Colin, délégué régional.

**Adresse :** 35 La Belle Etoile, 56860 Séné, tél. 97 66 56 43.

RESEAU SEPTEMBRE 92 - N° 81

## CREAE Centre régional des agro-équipements de Bretagne

**Statut Juridique :** Centre de formation, de recherche appliquée, de transfert de technologie, créé en 1990 au LEGTA (Lycée d'enseignement général et technologique agricole) de Guinguamp-Kernilien, géré comme un GIS (Groupement d'intérêt scientifique).

**Structures :** Partenariat avec les centres de recherche (INRA, CEMAGREF, CNET), les instituts techniques, chambres d'agriculture, le district de Guinguamp, l'ADIT, le CRITT de Lannion, les établissements d'enseignement, les fabricants-concessionnaires et installateurs.

**Budget - Financement :** Le financement est assuré par des ressources publiques (du fonds FEDER, du Ministère de l'agriculture, du Conseil régional ou du Conseil général), auxquelles s'ajoutent, à hauteur de 50 %, les participations des partenaires.

**Missions :** Répondre aux besoins nouveaux de formation, d'information, d'expérimentation, de conseil technologique, de transfert de technologie, jouer un rôle d'interface, de mise en relation des différents acteurs de la filière agro-équipements.

**Activités :** Formation initiale de BTSA Machinisme adaptation bâtiments et équipements d'élevage, formation continue • expérimentation, recherche appliquée, enquêtes (en cours ou prévues : évaluation d'un prototype de traitement de l'air, mise au point et qualification de produits conçus dans la région, étude des sols des bâtiments d'élevage) • réalisation d'un annuaire des acteurs bretons de la filière bâtiments et équipements d'élevage • recherches appliquées sur des systèmes électroniques et informatiques utilisés en milieu agricole • conseil technologique, accueil au centre de ressources • détection des besoins en aide des entreprises • études de la concurrence et du marché.

**Nombre d'employés :** 9 dont 6 enseignants intervenant à temps partiel.

**Correspondant :** Jean-Paul Mahé, responsable du CREAE • Bernard Massart, conseiller technologique régional en agro-équipements.

**Adresse :** CREAE de Guinguamp, Kernilien en Plouisy, 22200 Guinguamp, tél. 96 43 80 92, fax 96 44 07 38.

RESEAU SEPTEMBRE 92 - N° 81

## IMPACT II PROGRAMME EUROPÉEN Information market policy actions

**Décision du Conseil :** 12 décembre 1991 • un premier appel d'offre et un deuxième appel à propositions se sont clos respectivement le 22 mai et le 14 août 1992 • un troisième appel d'offre vient à échéance le 15 septembre 1992 à 17 heures.

**Durée :** 1991-1995.

**Objet :** Le programme IMPACT vise à la création du marché intérieur des services d'information • il est destiné à stimuler et renforcer la compétitivité des fournisseurs européens, à promouvoir l'utilisation des services d'information avancés, à contenir les efforts de coordination des politiques nationales, à créer un réseau de formateurs hautement qualifiés.

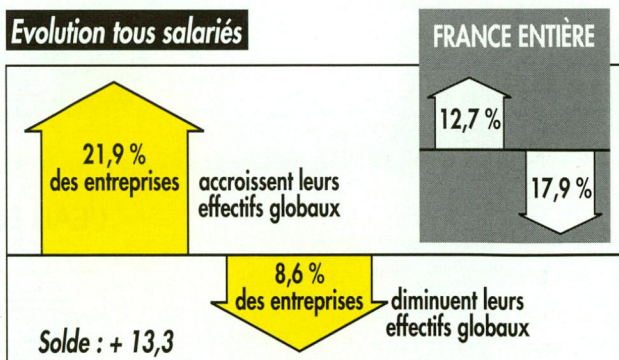
**Domaine du troisième appel d'offre :** Formation d'intermédiaires dans les régions défavorisées des Communautés européennes (Grèce, Irlande, Italie, Portugal et Espagne) • il s'agit de former des formateurs qualifiés, notamment à l'utilisation et à l'intégration au sein de l'entreprise de services de formation électronique • les formateurs viendront en général d'organismes ayant des liens naturels avec les PME : chambres de commerce, centres d'information européens, associations professionnelles, etc. : compte-tenu de son expérience, la Commission des communautés européennes estime que la durée de ces cours devrait normalement être de l'ordre de 2 à 3 semaines environ • il est prévu que le contrat commence le 1<sup>er</sup> janvier 1993 et se termine le 1<sup>er</sup> novembre.

**Contacts :** Thierry Acquitter, Euro Info Centre Bretagne, tél. 99 25 41 57 • Julio Carnoso, CCE DG XIII (Luxembourg), tél. 19 352 43 01 29 06 • Daniel Deberghes, CCE DG XIII (Luxembourg), tél. 19 352 43 01 47 25 • Daniel Confland, MRE DIST, tél. 46 34 30 89.

RESEAU SEPTEMBRE 92 - N° 81

## LA BRETAGNE EN CHIFFRES

### ÉVOLUTION PRÉVUE DE L'EMPLOI EN BRETAGNE POUR L'ANNÉE 1992



La Bretagne se place dans une situation favorable par comparaison avec les autres régions. Seules les entreprises de grande taille affichent un solde négatif, ce sont encore les moyennes entreprises qui seront les plus dynamiques.

Source AFEC Bretagne.

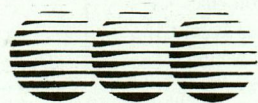
RESEAU SEPTEMBRE 92 - N° 81



# L'EAU SERVICE



L'EAU EST UN MÉTIER



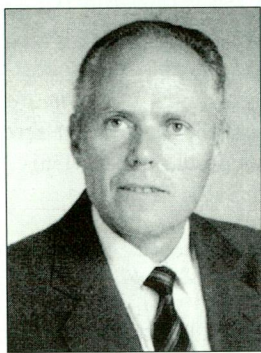
COMPAGNIE  
GENERALE  
DES EAUX

Direction Régionale : 11, rue Kléber 35020 Rennes Cedex  
Tél : 99 38 82 82 - Télécopie : 99 63 76 69



# L'été des matériaux

**Directeur de recherches au CNRS, le breton Daniel Louër a reçu le prix J.D. Hanawalt, en récompense de ses travaux originaux dans le domaine de la cristallographie.**



*Chercheur en cristallographie à Rennes, Daniel Louër s'intéresse de très près à la structure des cristaux.*

## Les cristaux dévoilés

Les travaux de Daniel Louër concernent le développement de l'analyse des structures cristallines, par diffraction des rayons X sur poudre. Cette méthode permet d'une part d'identifier les différents composés fabriqués en laboratoire, souvent en trop petite quantité pour une analyse cristalline, et d'autre part de prévoir leur réactivité en fonction de leur structure. Récemment encore, l'analyse des poudres par diffraction des rayons X n'était pas assez précise pour extrapoler en 3 dimensions des données unidimensionnelles. Grâce à l'affinement des techniques de mesure et à l'essor de l'informatique et des moyens de calcul, la diffraction permet maintenant d'évaluer la structure des cristaux les plus petits.

L'originalité du travail de Daniel Louër résulte dans le matériel utilisé. Alors que la plupart des cristallographes attendent avec impatience la mise en service du grand synchrotron<sup>(1)</sup> européen à Grenoble, Daniel Louër, quant à lui, a cherché à utiliser au mieux les possibilités du matériel disponible

sur le marché. Son nouveau diffractomètre est équipé d'un monochromateur (qui ne laisse passer qu'une longueur d'onde). Cet appareil offre une précision de mesure seulement 6 fois moindre que le puissant synchrotron, une belle performance compte tenu de la différence de prix et d'accessibilité. Rappelons que le nouveau ESRF (European Synchrotron Radiation Facility), en phase d'essais à Grenoble, a coûté autour de 2,6 milliards de francs et ne sera opérationnel que fin 1993 - début 1994.

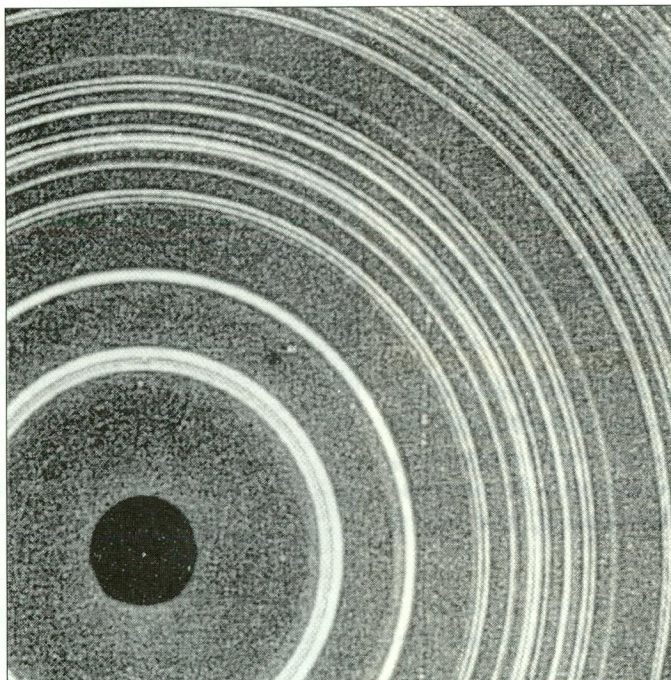
D'autre part, le Laboratoire de cristallographie a également mis au point une méthode originale de traitement des données, dont l'objet est l'exploitation maximale des données enregistrées par le diffractomètre. Après ces calculs, l'ordinateur est maintenant capable de proposer, via l'imprimante, une représentation spatiale et colorée de la structure cristalline analysée. C'est donc l'ensemble de la démarche scientifique et méthodologique de Daniel Louër et de son équipe, qui est ainsi récompensée par le prix J.D. Hanawalt, après de longues années de labeur, soutenu par la Région Bretagne. ■

**Contact :** Daniel Louër, Laboratoire de cristallographie, tél. 99 28 62 48.

Le prix J.D. Hanawalt est unique dans la communauté scientifique. Il est remis pour la première fois à un Européen, les précédents récipiendaires étant, en 1983 et 1987, les docteurs Ludo Frevel et William Parish. Chercheur au laboratoire de cristallographie de l'Université de Rennes I, Daniel Louër a reçu le prix J.D. Hanawalt des mains du docteur Frevel, au cours d'une cérémonie qui s'est déroulée le 1<sup>er</sup> août à Enschede, aux Pays-Bas, lors du second congrès européen de diffraction par les poudres (EPDIC 2).

## Un succès régional

"C'est un grand honneur, pour mon équipe mais aussi pour toute la Bretagne", reconnaît Daniel Louër, qui rappelle que les collectivités locales, principalement le Conseil régional, ont contribué à la réussite de ces travaux en finançant divers équipements, dont le nouveau diffractomètre. Le Conseil consultatif régional pour la recherche et le développement technologique (CCRRDT), avait sans doute prévu le succès actuel de Daniel Louër, en soutenant les travaux du laboratoire de cristallographie, il y a 6 ans, alors que le CNRS réservait sa participation.



**Le diagramme de poudre est un moyen classique d'accéder à la structure des microcristaux : chaque anneau correspond à une orientation cristallographique. L'ensemble du diagramme permet de reconstituer, plan par plan, l'empilement périodique des atomes.**

<sup>(1)</sup> *Synchrotron* : accélérateur circulaire de particules (cyclotron), avec compensation de l'augmentation de la masse relativiste des particules.



# “La Recherche, c’est pour les malades”

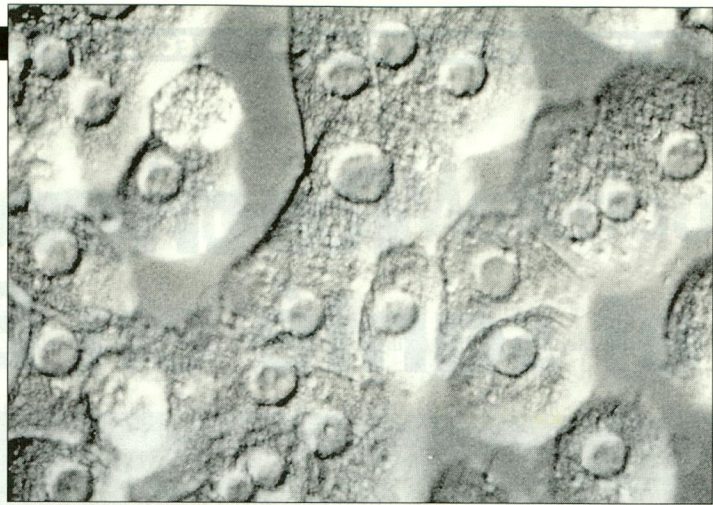


Photo INSERM U 49.

**Interviewé par Réseau, le professeur Claude Rioux, Doyen de la Faculté de Médecine de Rennes, fait le point sur la recherche hospitalo-universitaire. Lucide mais néanmoins plein d’espoir !**

*Réseau : La recherche médicale universitaire est-elle, à vos yeux, suffisamment développée en Bretagne ?*

**Claude Rioux :** La recherche médicale ne doit jamais perdre de vue qu’elle est faite d’abord pour le bénéfice des malades. Il arrive, parfois, que les sommes et les efforts investis ne soient pas en rapport avec la production. Cela dit, la recherche médicale qui était un peu à la traîne en Bretagne il y a une dizaine d’années, est en train de retrouver un bon dynamisme, accentué par la politique de délocalisation menée par le gouvernement. Rennes est ainsi devenu un pôle européen de la recherche en hépatologie, en épileptologie et en imagerie médicale.

*R. : Quels sont justement ses axes privilégiés ?*

**C. R. :** Au Centre hospitalier universitaire de Rennes, se trouvent trois grands secteurs de recherche : celui qui émane des grands organismes comme l’INSERM ou le CNRS<sup>(1)</sup>, c’est celui qui a le plus de moyens ; celui qui est reconnu par la DRED<sup>(2)</sup> et qui a ses propres critères de sélection ; et enfin, la recherche clinique, la mal aimée, celle pourtant dont on ne peut se passer. Ce secteur est un peu laissé pour compte, car dans des villes moyennes comme Rennes, les cliniciens sont avant tout préoccupés par la santé des malades et n’ont plus le temps de se consacrer à la recherche.

*R. : Quels sont, selon vous, les secteurs qui demanderaient à être davantage développés ?*

**C.R. :** Tout d’abord, la nutrition qui devrait, à court terme, devenir un pôle de recherche important à Rennes, en liaison avec la Faculté de pharmacie et l’INRA<sup>(3)</sup>. Des recherches communes sur le métabolisme des lipides et la prévention de l’athérosclérose (sclérose artérielle) sont en cours. La gériatrie, aussi, est un secteur qui devrait prendre de l’importance avec le développement de la pharmacologie. Enfin, la génétique moléculaire est un domaine de recherche prometteur avec l’arrivée, début 93, du professeur Galibert, qui vient de Paris avec une équipe CNRS. ■

## LES PRINCIPAUX LABORATOIRES DE RECHERCHE

**Voici, à titre indicatif, un tableau des principaux laboratoires reconnus pour leur activité de recherche, que ce soit par l’INSERM, le CNRS ou la DRED. Nous avons choisi de restreindre l’inventaire à ces trois organismes nationaux : selon un rapport du Conseil scientifique régional de l’INSERM, la région Bretagne compte, dans le secteur médical, environ 230 chercheurs ou assimilés, dont 29 INSERM, 46 CNRS et plus de 110 chercheurs universitaires.**

### INSERM

#### Libellé

U 49 Rennes : Recherches hépatologiques  
U 335 Rennes : Compréhension et communication des images et signaux en médecine  
U 66 Rennes : Imagerie biomédicale morphologique et fonctionnelle  
CFJ 9012 Rennes : Epilepsie partielle, pathologie et physiologie du cortex cérébral chez l’homme  
CFJ 9104 Rennes : GERM (Groupe d’étude de la reproduction chez le mâle)

#### Responsable

André Guillouzo  
Jean-Marie Scarabin  
Robert di Paola  
Patrick Chauvel  
Bernard Jégou

### CNRS

URA 256 Rennes : Biologie médicale

Jacques Duval

### DRED

#### Université de Rennes I

##### Médecine

##### GURIFA<sup>(4)</sup>

Résonance magnétique nucléaire  
Laboratoire d’informatique médicale  
Biochimie médicale  
Electrophysiologie électropharmacologie (troubles cardiaques)  
Pharmacologie expérimentale et clinique  
Groupe de recherche en thérapeutique anti-cancéreuse  
Rôle des gènes de classe I  
Relation nutrition, maladies, métabolisme et athérosclérose  
Laboratoire de recherche chirurgicale, biomécanique et biomatériaux  
Département de santé publique

Bernard Genetet  
Jacques de Certaines  
Pierre Le Beux  
Jean-Yves Le Gall  
Yvon Lessard  
Hervé Allain  
Jacques Moulinoux  
Renée Fauchet  
Hubert Allannic  
Frantz Langlais  
Jean Chaperon

##### Pharmacie

Laboratoire de microbiologie pharmaceutique  
Laboratoire de chimie pharmaceutique  
Relation dose-biodistribution par analyse et imagerie médicale  
Etudes et bioproduction de molécules antivirales d’origine naturelle  
Département d’études physicochimiques et biocinétiques, pharmacologie  
Groupe de recherche sur signaux lipidiques membranaires

Michel Cormier  
Jean Huet et Armelle Sauleau  
Alain Segui  
Loïc Girre  
Roger Leverage  
Alain Legrand

##### Odontologie

Laboratoire de biologie buccale

Martine Bonnaure-Mallet

#### Université de Bretagne occidentale

Ingénierie biochimique appliquée à la thérapeutique  
Laboratoire de microbiologie et santé publique  
Laboratoire d’immunologie et de pathologie  
Biomatériaux et chirurgie-imagerie  
Inter-relation Hommes/Substances xénobiotiques  
Laboratoire de cellules hémato-poïétiques  
Laboratoire de biophysique et de médecine nucléaire  
Laboratoire de médecine expérimentale  
Laboratoire d’ophtalmologie  
Laboratoire de chirurgie cardio-vasculaire et thoracique

Hervé-Henri Floc’h  
Claude Chastel  
Pierre Youinou  
Christian Lefèvre  
Christian Riché  
Jean-François Abgrall  
Pierre-Paul Morin  
Dominique Mabin  
Joseph Colin  
Jean-Aubert Barra

<sup>(1)</sup> CNRS : Centre national de la recherche scientifique. <sup>(2)</sup> DRED : Direction des recherches et des études doctorales au Ministère de l’éducation nationale. <sup>(3)</sup> INRA : Institut national de la recherche agronomique. <sup>(4)</sup> GURIFA : Groupe universitaire de recherche en immunologie fondamentale et appliquée.



# Protéger la fertilité

**Dans un laboratoire du campus scientifique de Beaulieu, Bernard Jégou et son équipe INSERM travaillent à la mise au point d'un traitement simple, efficace et de courte durée, pour protéger la fécondité mâle pendant une thérapie anti-cancéreuse.**

La spermatogénèse est d'ordinaire fortement altérée par les rayonnements et les antiméiotiques<sup>(1)</sup>, utilisés lors des traitements anti-cancéreux. Testé sur le rat, un cocktail contraceptif composé de MPA (acétate de médroxyprogestérone) et de testostérone (stéroïde permettant de maintenir la libido), administré avant ou pendant une radio- ou une chimio-thérapie, permet de protéger, d'un point de vue quantitatif et qualitatif, les spermatozoïdes. Cette protection s'exerce aussi bien au cours de la maturation des cellules sexuelles que pendant leurs divisions. Il

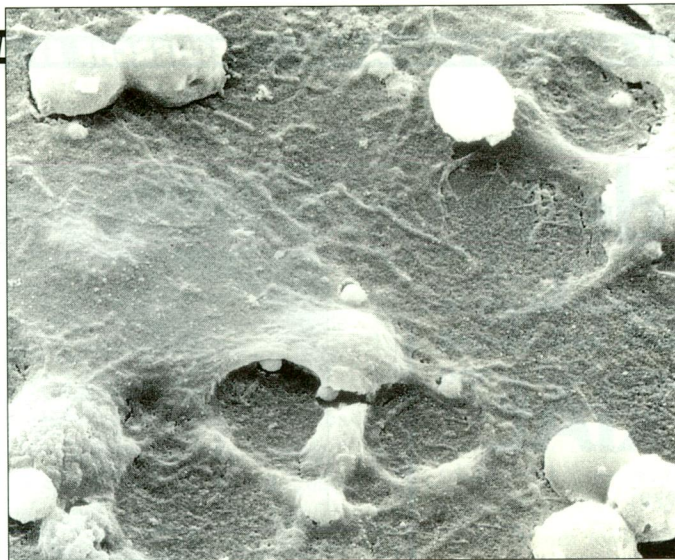


Photo INSERM

Des cellules testiculaires en culture, vues au microscope électronique à balayage.

reste cependant à vérifier qu'elle ne permette pas aux cellules malignes d'échapper à l'action des thérapies anti-cancéreuses. Après quoi, les essais thérapeutiques pourront débuter chez l'homme.

## Passer du rat à l'homme

On sait depuis longtemps que les produits anti-cancéreux ont une forte incidence sur la fertilité des hommes, puisque environ 80 % des malades subissant un traitement ont des problèmes d'infertilité. Cependant, à l'exception de la conservation préalable du sperme, rien n'avait encore été proposé pour protéger la spermatogénèse. C'est aujourd'hui chose faite, grâce au formidable travail d'équipe du

GERM-INSERM<sup>(2)</sup>, constituée autour de 3 chercheurs : Bernard Jégou, Juan Velez de la Calle et Françoise Bauché. Si la recherche dans ce domaine n'en est qu'au tout début, les résultats obtenus par cette jeune équipe rennaise sont très encourageants. Déjà, cancérologues et andrologues<sup>(3)</sup> se réunissent pour tenter de transposer le plus rapidement possible ce traitement de l'animal sur l'homme. Un protocole sera soumis avant la fin de l'année à un Comité d'éthique ; les premiers essais devraient commencer en 93. ■

<sup>(1)</sup> Mitose : division cellulaire. <sup>(2)</sup> GERM-INSERM : Groupe d'étude de la reproduction chez le mâle - Institut national de la santé et de la recherche médicale. Contact : Bernard Jégou, tél. 99 28 69 11. <sup>(3)</sup> Andrologue : Spécialiste de la physiologie et de la pathologie de l'appareil génital masculin.

# L'œil en images

**Au CHR Morvan à Brest, le docteur Joseph Colin est un spécialiste du traitement chirurgical des myopies, une compétence qui lui a valu, en 1990 à Dublin, l'attribution de la médaille Binkorst.**

Malgré une intense activité pratique, Joseph Colin entretient dans son équipe un intérêt constant pour la recherche, développée au sein de l'Université de Bretagne occidentale. L'axe fort de ces recherches concerne la cornée, la partie sphérique antérieure et transparente de l'œil, son hublot en quelque sorte. La cornée possède deux propriétés essentielles : sa transparence, respon-

sable de la bonne qualité de perception des images, et son pouvoir de réfraction, responsable de l'acuité visuelle et lié à la courbure de la cornée.

## Transparence cornéenne

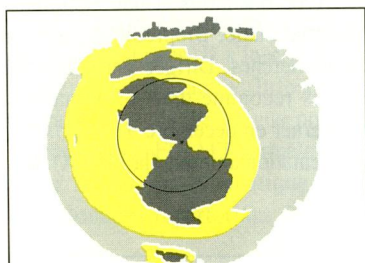
La transparence de la cornée est assurée par une très fine couche monocellulaire située sur la face interne : l'endothélium cornéen. Le nombre de cellules composant cette couche diminue avec l'âge (de 3000 à 500), mais la transparence est maintenue tant que les cellules restent jointives. Le diagnostic de l'endothélium cornéen nécessite donc une évaluation à la fois quantitative (nombre de cellules) et qualitative (forme et joints). En collaboration avec l'école Télécom Bretagne à Brest, le laboratoire d'ophtalmologie a

développé un système d'analyseur automatisé de l'image de l'endothélium. Cet appareil est actuellement construit et commercialisé par la société Sirève, au Relecq Kerhuon.

## Réfraction et couleur

Un autre matériel est en cours de développement, avec la participation de Télécom Bretagne et de la Région. Il s'agit de mettre au point, à partir d'un appareil d'analyse topographique de la cornée (un photokératoscope), une représentation graphique la plus fine possible, notamment du centre de la cornée, souvent mal évaluée. Cette représentation fait appel aux couleurs pour offrir à l'ophtalmologiste une bonne image tridimensionnelle de la surface de l'œil. On peut alors "raboter" les protubérances les plus gênantes, au centre de la cornée, à l'aide d'un outil (le kératome) ou d'un laser. On peut également fabriquer, sur mesure, des lentilles de contact tenant compte des déformations de la cornée. Voilà encore une production originale et de haute technologie, qui pourra prochainement faire l'objet d'un transfert vers une entreprise locale. ■

Rens. : Joseph Colin, tél. 98 22 34 40.



Obtenu par le logiciel "Koralysé Treology", une image 3D de la topographie cornéenne. Service DAVIEL.



**COMITÉ ORGANISATEUR**

CCI SAINT-MALO  
EDF/GDF SERVICES - ECOLE  
NATIONALE SUPÉRIEURE  
AGRONOMIQUE DE RENNES  
ZOOPOLE ST-BRIEUC - ECOLE  
NATIONALE SUPÉRIEURE DE  
CHIMIE DE RENNES -  
CHAMBRE D'AGRICULTURE  
D'ILLE ET VILAINE - ADEME -  
CEMAGREF - DIRECTION  
RÉGIONALE DE  
L'ENVIRONNEMENT

**COMITÉ DE PARRAINAGE**

INSTITUT NATIONAL DE LA  
RECHERCHE AGRONOMIQUE  
- CONSEIL RÉGIONAL DE  
BRETAGNE - CNRS - IFREMER

RESPONSABLES DE PRODUCTIONS INDUSTRIELLES  
REPRÉSENTANTS DU MONDE AGRICOLE  
ELUS ET TECHNICIENS DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

PALAIS DU GRAND LARGE  
**SAINT-MALO,**

**8.9.10 OCT 1992**



# ENVIR•TECH

BRETAGNE • NORMANDIE • PAYS DE LOIRE  
SALON PROFESSIONNEL DES TECHNIQUES  
ET TECHNOLOGIES DE L'ENVIRONNEMENT

**ORGANISATION**



POUR RECEVOIR VOTRE INVITATION ET  
LE PROGRAMME DES **CONFÉRENCES/DÉBATS.**  
CONTACT : P. SERRAND - Tél : 99.56.60.02



Entreprises

**ST2E.**

Rennes Atalante : créée en mai dernier avec un capital de 250 000 F, la "Société de télécommunications et d'électronique embarquée" est spécialisée dans les systèmes de radio-communication.

Rens. : *Khalid Sayergh, tél. 99 12 70 60.*

**CERSEM.**

Rennes Atalante : filiale du groupe Wandel & Goltermann, le centre de recherche et développement CERSEM lance l'IBT-2, un nouveau testeur de taux d'erreur pour l'accès primaire du RNIS (Réseau numérique à intégration de service). Ce matériel sera présenté au Forum Mesure, à Paris du 22 au 25 septembre.

Rens. : *Cécile Petiot, tél. 99 84 70 40.*

**Septembre/  
Simulation dans le Trégor.**

Lannion : la société Faros, spécialisée en simulation légère, va prochainement transférer ses activités à Lannion, dans la technopole Anticipa. Actuellement en construction, le bâtiment d'une surface de 1 000 m<sup>2</sup> permettra l'extension de l'entreprise, qui dans trois ans devrait employer une cinquantaine de personnes.

Rens. : *Sylvie Brichet, tél. 96 46 42 28.*



TECHNOPOLE LANNION TREGOR

**Innovation Défense.**

Rennes : la société AQL (Alliance qualité logiciel) a été nommée pour le prix

"Innovation Défense", récompensant des PMI innovantes dans les secteurs concernant la Défense nationale. Cette nomination confirme l'expérience acquise depuis 3 ans par la jeune société rennaise, dans le domaine de l'ingénierie du logiciel, de l'assurance-qualité et de la sécurité des systèmes d'information.

Rens. : *Jean-Pierre Lebée, tél. 99 63 30 30.*

**23 juin/Télétravail.**

Rennes : à l'occasion de l'assemblée générale de GRANIT, le Groupe armoricain en informatique et télécommunications, Anita Rozenholz, chargée de mission à la DATAR, a présenté une étude sur le télétravail, une informatisation massive de la société, liée au formidable développement actuel des réseaux internationaux de télécommunications.

Rens. : *Roger Gabriel, tél. 99 30 26 62.*



**Matra s'allie à Northern Telecom.**

Douarnenez : une alliance stratégique a récemment été signée entre le groupe français Matra Communication et le groupe canadien Northern Telecom. Cette alliance pourrait avoir des répercussions sur l'activité de deux usines de Matra dans le Finistère, à Douarnenez et à Pont-de-Buis.

télécommunications, l'équipe dirigée par Georges Le Noanne a reçu le prix CNET 91 des mains d'Emile Zuccarelli, Ministre des postes et télécommunications. Ce prix récompense les travaux du CNET de Lannion sur les fibres optiques, travaux ayant notamment permis une réduction considérable du coût de ces fibres en verre.



**14 septembre/LASER.**

Rennes : La Compagnie générale des eaux a dorénavant son propre "Laboratoire d'assistance, de suivi, d'enseignement et de recherche", sur le site de Beauregard. Sa mission est le traitement des eaux potables, de la conception à l'exploitation des installations d'épuration.

Rens. : *Hugues Godart, tél. 99 38 82 82.*

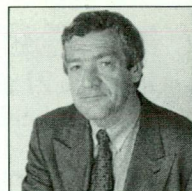
**30 septembre/IRTL.**

Rennes : le président René Dabard va inaugurer le nouvel IRTL, Institut de recherche et de transfert sur les lipides, créé grâce aux collectivités, à l'ENSCR (Ecole nationale supérieure de chimie) et à l'Etat.

Rens. : *Jean-Pierre Callegari, tél. 99 87 00 64.*

Collectivités

**29 juin/  
Un nouveau  
Président  
au CES.**



Rennes : après en avoir longtemps été vice-président, le professeur Yves Morvan a été élu Président du Comité économique et social de Bretagne. Très proche des entreprises et principal architecte de l'Arc atlantique, le professeur Morvan prône le développement économique de la Bretagne, en harmonie avec les régions voisines. Le Président sortant, René de Foucaud, reste membre du CES.

Rens. : *CES, Région de Bretagne, tél. 99 02 82 22.*

**CORUM.**

Quimper : le PIQA, Pôle d'innovation Quimper-Atlantique lance un nouveau projet de développement de la Cornouaille, le programme CORUM comme CORnouaille Unie en Marche. La Cornouaille comprend le sud et le centre du Finistère. L'un des axes de ce projet concerne la création d'un CRIST, un Centre de ressources en information scientifique et technique.

Rens. : *Pierre Quinquis, tél. 98 82 87 87.*

**Force 5.**

Rennes : le Président de la Chambre de commerce et d'industrie de Rennes a annoncé la création d'un regroupement des cinq chambres consulaires du département. Force 5 a pour objectif l'information et le développement économique de l'Ille-et-Vilaine, et a déjà publié un document comportant les chiffres-clés du département.

Rens. : *CCI de Rennes, tél. 99 29 58 58.*



**31 août/Anvar Bretagne.**



Rennes : après 5 années de réalisations remarquables, Claude Sautour, délégué régional de l'ANVAR (Agence nationale pour la valorisation de la recherche), confie ses fonctions à Christian Kerlovéou, et prend la responsabilité de la délégation régionale de Poitou-Charentes.

Rens. : *Christian Kerlovéou, tél. 99 38 45 45.*

**Ouest-Atlantique.**

Rennes : Hubert Duault vient d'être nommé coordonateur de l'association Ouest-Atlantique pour la région Bretagne. L'association Ouest-Atlantique regroupe les collectivités locales, les organismes socio-professionnels et les entreprises de l'Ouest.

Rens. : *Ouest-Atlantique, tél. 99 25 04 34.*

Laboratoires

**IBC 92.**

Rennes : Robert Boyer, directeur des Laboratoires électroniques rennais de Thomson CSF, a reçu le prix IBC 92 (International broadcasting convention), pour sa contribution à la mise au point de la télévision numérique.

Rens. : *Robert Boyer, tél. 99 25 42 00.*

**19 juin/Deux jeunes doyens.**

Rennes : à 32 ans, Guillaume Drago, agrégé de droit, est élu Doyen de la Faculté de droit et de science politique de l'Université de Rennes I. Il est également directeur du Conseil scientifique de l'Université de Rennes I et directeur du CPENA, le Centre de préparation à l'École nationale d'administration de Rennes. Au même moment est élu le nouveau doyen de la Faculté des sciences économiques : il s'agit de Jean-Jacques Durand, 44 ans. A la Faculté des sciences de Brest, Maurice Le Demezé, seul candidat, a été réélu.

Rens. : *Clarence Cormier, tél. 99 25 36 11.*

**25 juin/Prix CNET 91.**

Lannion : au Centre national d'études des



**ESPACE SCIENCES & TECHNIQUES**

**Jusqu'au 21 novembre/Il était une fois ... des animaux et des plantes.**

Rennes : suivez une abeille dans un monde étonnant, où la réalité rejoint les contes pour enfants. Plantes carnivores, souris à miel, troublantes orchidées, termites insatiables, racontent comment le végétal et l'animal ont besoin l'un de l'autre pour évoluer, se perfectionner et vivre en harmonie, l'un avec l'autre, dans un monde changeant.

Rens. : Franck Coutant, tél. 99 30 04 02.

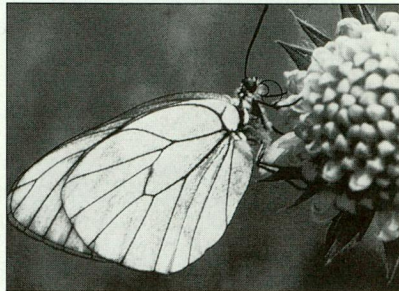


Photo L. Vialat, INRA

**MUSÉE DES PHARES ET BALISES**

**Fortunes de mer.**

Ouessant : la Mer d'Iroise est connue par les marins pour les dangers qu'elle recèle, récifs, brume, courants violents qui furent la cause de nombreux naufrages. Présentée au Musée des phares et balises, l'exposition "Fortunes de mer" présente le patrimoine sous-marin retrouvé sur le saillant littoral d'Ouessant.

Rens. : Bénédicte Rivière, tél. 98 21 90 69.

Mors de chevaux, retrouvés dans l'épave du Colombian, qui a fait naufrage au large d'Ouessant en 1869.

**MAISON DE LA MER**

**Jusqu'au 28 septembre/ Dupuy-De-Lôme.**

Lorient : réalisée par le service historique de la marine de Lorient et par la Maison de la mer, cette exposition, à travers la vie de l'ingénieur Dupuy-De-Lôme, retrace l'histoire de la révolution industrielle à Lorient au XIX<sup>e</sup> siècle : les navires de guerre à vapeur et à hélices, l'artillerie, les navires de guerre cuirassés (La Couronne et La Gloire), etc.

Rens. : Nelly Dufée, tél. 97 84 87 37.

**ARCHIVES D'ILLE-ET-VILAINE**

**Jusqu'au 25 septembre/ Cartes anciennes.**

Rennes : les archives départementales exposent une très belle collection de cartes gravées anciennes (du XVI<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> s.), représentant la géographie de la Bretagne, avec ses 5 départements historiques. Cette exposition est visible tous les jours du lundi au vendredi, de 13h à 17h30.

Rens. : Archives départementales, tél. 99 38 03 70.

**OCÉANOPOLIS**

Brest : les principes de l'océanographie, l'univers des algues et le monde étrange des mollusques, sont toujours à l'honneur sur le site du Moulin Blanc.

Rens. : Danièle Quémener, tél. 98 44 45 54.

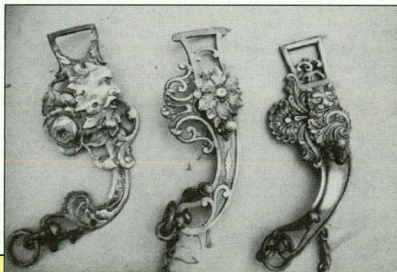


Photo Musée des phares et balises.

**A LIRE • A LIRE • A LIRE**

• **DRIRE Bretagne.**

Rennes : la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement de Bretagne a présenté son bilan de l'année 91, ainsi que ses perspectives pour l'année en cours. Ce rapport d'activité montre, entre autres, que les entreprises portent un intérêt croissant à l'introduction de nouvelles techniques et aux démarches de qualité et de certification.

Rens. : Alain Osmont, tél. 99 25 33 00.



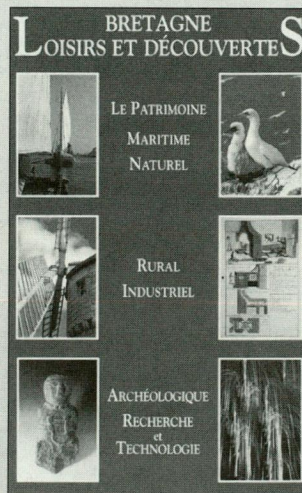
• **Emploi Cadres.**

Rennes : l'APEC (Agence pour l'emploi des cadres) a publié une étude sur les perspectives 1992 de recrutement des cadres en Bretagne, montrant qu'avec un solde d'encadrement nettement positif (+ 17,8), notre région est parmi les plus dynamiques.

Rens. : Patrick Quibel, tél. 99 51 71 33.

• **"Bretagne, loisirs et découvertes",**

Ed. Ouest-France, 94 p. Réalisé par l'ABRET (Association bretonne pour la recherche et la technologie), ce petit guide présente quelques bonnes idées de tourisme scientifique et technique en Bretagne.



• **"La trame conjugale, analyse du couple par son linge",**

par Jean-Claude Kaufmann, Ed. Nathan, col. "Essais et recherches", 1992, 207 p., 130 F. Voilà un thème précis, concret, relevant du quotidien, mais qui renvoie à des questions beaucoup plus vastes relatives aux conceptions du propre et du sale, de l'ordre et du désordre.

Rens. : Clotilde Lemarchant, tél. 99 63 48 39.

• **R2 se renouvelle.**

Rennes : L'Université de Rennes 2 Haute Bretagne était, il y a 15 ans, l'une des premières universités à comprendre les enjeux du "faire savoir" et à se doter d'un journal. La nouvelle maquette de R2 Actualités, un peu plus aérée, apporte à la communication de Rennes 2 un nouveau souffle.

Rens. : Jacques Hardy, tél. 99 33 52 52.

**DESS Automatisation.**

Brest : le département d'informatique de l'Université de Bretagne occidentale crée un nouveau Diplôme d'études supérieures spécialisées, intitulé "Informatique pour l'automatisation de la production".

Rens. : Secrétariat, tél. 98 31 62 06.

**Appui technique.**

Guingamp : le Lycée d'enseignement général et technologique agricole de Kernilien en Plouisy organise, à l'intention des salariés agricoles et des jeunes demandeurs d'emploi, un stage de 6 mois intitulé "Applications de l'électronique dans le domaine des bâtiments et équipements d'élevage".

Rens. : Jean-Paul Mahé, tél. 96 43 80 92.

**Du 14 au 18 septembre/ Formation ISPA.**

Rennes : l'Institut supérieur des productions

animales organise un stage de formation continue sur la génétique et la sélection végétales.

Rens. : Bruno Dupont de Dinechin, tél. 99 28 75 26.

**16-17 septembre/ Formation Archimex.**

Vannes : le centre de chimie fine et d'extraction propose une formation à l'électrodialyse, organisée autour de conférences, de démonstrations et de travaux pratiques.

Rens. : Philippe Masson, tél. 97 47 06 00.



**23-24 septembre/ Stratégie de publication.**

Rennes : le service de formation permanente de l'INRA organise deux stages pour les ingénieurs, chercheurs ou thésards, sur le thème : "Construire, publier, diffuser un article de recherche".

Rens. : Geneviève Migliori, tél. 99 28 51 00.



**Du 31 août au 5 septembre/  
Ecologie des landes.**

Plévenon Fréhel (22) : ce 4<sup>e</sup> congrès européen s'adresse à tous les experts intéressés par la dynamique et la gestion des landes et de leurs communautés. Des sorties écologiques dans les landes des Monts d'Arrée sont au programme de cette semaine de travail.

Rens. : Bernard Clément, tél. 99 28 61 23, poste 51 61.

**Du 2 au 4 septembre/  
Symposium Manche.**

Brest : la Manche est à la fois un modèle de mer à fortes marées et une zone de transit entre l'Atlantique et la Mer du Nord. Le symposium Manche a pour objectif de faire le point sur le fonctionnement du "système Manche", en tenant compte de la gestion des ressources du milieu marin. Organisé par l'IFREMER et l'Institut national des sciences de l'univers (INSU), ce symposium se déroule dans le cadre de la 4<sup>e</sup> conférence internationale sur la protection de l'environnement marin en Manche-Mer du Nord.

Rens. : Catherine Coriou, tél. 98 22 43 21.



**Du 7 au 9 septembre/Intelligence.**

Rennes : la première rencontre nationale des jeunes chercheurs en intelligence artificielle est organisée par l'IRISA (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires), à l'Université de Rennes I.

Rens. : Marie-Odile Cordier, tél. 99 87 71 00.

**8 et 9 septembre/  
Chercheurs et praticiens.**

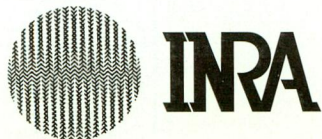
Rennes : le Centre de recherche en Psychologie, cognition et communication de l'Université de Rennes 2 organise un forum de rencontre entre les chercheurs, les décideurs et les praticiens, sur les applications de la psychologie sociale.

Rens. : François Le Poulitier, tél. 99 33 50 14.

**Du 8 au 10 septembre/  
Protection des cultures.**

Rennes : organisé par l'INRA et l'AAB (Association of applied biologists), ce symposium a pour objet la surveillance et la prévention, pour améliorer la protection des cultures et de l'environnement. Plusieurs thèmes seront traités, comme le climat, la protection avant semis, en cours de culture et après la récolte, et la prévision de rendement.

Rens. : Yvon Robert, tél. 99 28 51 00.



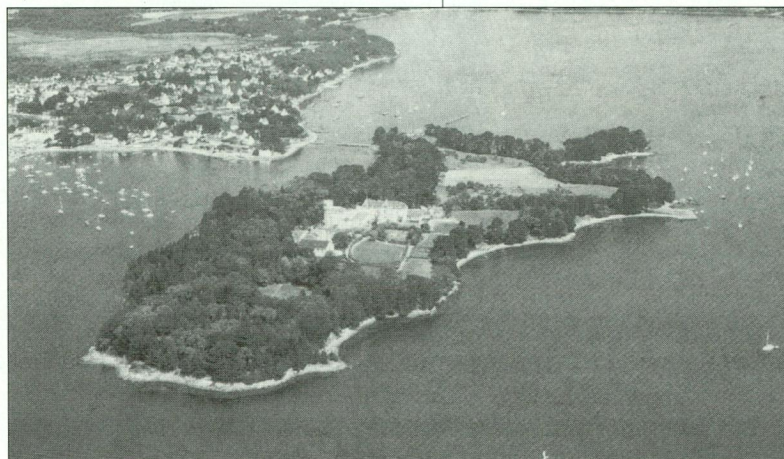
**Du 9 au 11 septembre/Nutrition.**

Rennes : l'INRA et l'Association française de nutrition organisent à l'ENSP, un symposium international sur "La nutrition animale et humaine". 250 spécialistes sont attendus à ces journées, où une attention toute particulière sera portée aux phénomènes d'adaptation nutritionnelle.

Rens. : Paul Guilloteau, tél. 99 28 50 00.

**Du 10 au 12 septembre/  
L'Europe de l'environnement.**

Ile de Berder (56) : pour la troisième année consécutive, l'Université d'été européenne de l'environnement rassemble les plus grands



spécialistes dans le Golfe du Morbihan, pour une réflexion active sur différents problèmes tels que les relations entre l'environnement et l'évolution du monde rural. Le dernier jour, aux côtés de nombreux invités comme Brice Lalonde et Joël de Rosnay, les scientifiques dresseront un bilan de la conférence de Rio.

Rens. : Véronique Hostein, tél. 16 (1) 48 04 78 79.

**14-15 septembre/  
Traitement du signal et image.**

Lannion : l'Ecole nationale supérieure de sciences appliquées et de technologie organise un congrès sur ce thème : "Adéquation algorithme/architecture, outils d'aide à la conception et à la programmation d'architecture, dédiées au traitement du signal et de l'image."

Rens. : Jean-Luc Philippe ou Eric Martin, tél. 96 46 50 30.

**Du 15 au 18 septembre/  
Bases de données.**

Trégastel : le CNET et l'ENSSAT de Lannion organisent les 8<sup>e</sup> journées sur les bases de données avancées, destinées à favoriser les échanges entre les chercheurs. Des contributions nationales et internationales feront le point sur les résultats les plus significatifs dans ce domaine.

Rens. : Rémi Kerboul, tél. 96 05 31 77.

**17-18 septembre/Domoscience 92.**

Rennes : la Chambre de commerce et d'industrie reçoit le colloque scientifique

"Domotique et santé", avec pour illustrer les communications, des visites du site expérimental HD 2000 et du simulateur de logement du Centre régional de gériatrie de Chantepie.

Rens. : Chantal Guillou, tél. 99 78 30 02.

**20 septembre/Virade de l'espoir.**

Ile-et-Vilaine : la prochaine Virade départementale se déroulera sur trois sites : Saint-Grégoire, Cancale et Landéan, où auront lieu diverses manifestations sportives soutenues par des entreprises, au profit de la lutte contre la mucoviscidose.

Rens. : Marie-Françoise Serrand, tél. 99 30 80 33.

**Du 21 au 25 septembre/  
Les invertébrés.**

Paimpont : le congrès européen sur l'éco-physiologie des invertébrés rassemblera une quarantaine de spécialistes venus des quatre coins d'Europe. Divers thèmes seront traités, notamment l'adaptabilité des invertébrés aux conditions extrêmes, et leur évolution dans des écosystèmes instables.

Rens. : Philippe Vernon, tél. 99 07 81 81.

**Du 22 au 25 septembre/  
Verres fluorés.**

Perros-Guirec : le Centre des congrès reçoit le 8<sup>e</sup> symposium international sur les verres halogénés, dont font partie les verres fluorés, particulièrement bien développés en Bretagne. Ce symposium est organisé par le CNET (Centre national d'étude des télécommunications) de Lannion.

Rens. : Daniel Ronarc'h, tél. 96 05 11 90.

**1<sup>er</sup>-2 octobre/  
L'action socio-culturelle dans la ville.**

Rennes : ce colloque national est organisé par le LARES (Laboratoire de recherches en sciences sociales) de l'Université de Rennes 2 et la ville de Rennes, avec le concours de l'Observatoire national des politiques culturelles de Grenoble. Il réunira tous les acteurs politiques et institutionnels, ainsi que les chercheurs.

Rens. : Armel Huet, tél. 99 63 19 18.



**18 juin/Inauguration ZTA.**

Rennes Atalante Beaulieu : le Ministre des télécommunications, Emile Zuccarelli, était présent aux côtés d'Edmond Hervé, député-maire de Rennes et Président du District, pour inaugurer la nouvelle zone de télécommunications avancées. Le concept de la ZTA repose sur l'utilisation partagée d'un autocommutateur commun multi-services : transport de voix, de texte, d'images et de données.

Rens. : François Rouault, tél. 99 01 86 86.

**25 juin/Récréascience.**

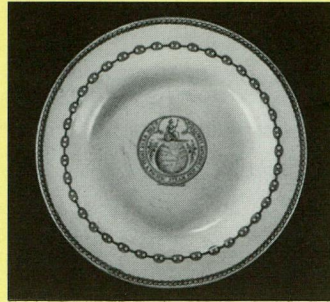
Mauron (56) : les élèves du CM2 de l'école publique de Mauron ont invité parents et amis à l'inauguration de leur exposition "Histoire d'animaux disparus", réalisée avec l'aide du CCSTI dans le cadre du projet Récréascience, initié par le Ministère de la recherche et de l'espace. Cette exposition, destinée à l'itinérance, mêle l'art et la science autour des fossiles découverts dans la région. Réalisée tout au long de l'année scolaire, cette expérience offre aux enfants l'occasion de s'intéresser aux sciences et d'acquiescer des méthodes d'observation, d'analyse, d'interprétation et de communication scientifique.

Rens. : Frédéric Balavoine, tél. 99 30 04 02.

**4 juillet/Phares et balises.**

Ouessant : le Musée des phares et balises a inauguré une nouvelle salle, sur l'archéologie sous-marine, ainsi qu'une vidéothèque "Jean Epstein", en présence de 800 personnes dont Charles Miossec, Président du Conseil général du Finistère.

Rens. : Bénédicte Rivière, tél. 98 21 90 69.



Vaisselle de bord trouvée sur l'épave du Colombian (1869).

**7 juillet/4 "Honoris Causa".**

Rennes : l'Université de Rennes I a distingué quatre professeurs étrangers, trois chimistes et un physicien, un Américain, un Hollandais, un Suédois et un Allemand, en leur conférant la distinction "Honoris Causa", la plus haute distinction remise par une université à un professeur étranger.

Rens. : Clarence Cormier, tél. 99 25 36 11.

lieu de création scientifique réservé aux enfants.

Rens. : Michel Cabaret, tél. 99 30 57 97.

**11 juillet/ Les 30 ans du Radôme.**

Pleumeur Bodou : cette gigantesque boule de toile blanche, posée sur le Trégor comme une bulle de savon, protège l'antenne-cornet qui a permis d'échanger les premières images télévisées entre l'Europe et l'Amérique : c'était dans la première heure du 11 juillet 1962. Maintenant hors service, l'antenne-cornet et le Radôme sont devenus, grâce à une animation audio-visuelle spectaculaire, un des hauts lieux du tourisme scientifique du Trégor.

Rens. : Radôme, tél. 96 23 99 99.

**12-13 août/ Biotechnologies marines.**

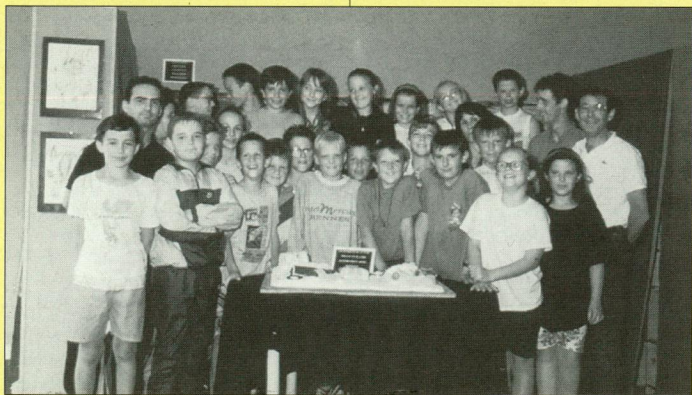
Rennes : le CRITT Biotechnologies, chimie fine et environnement a accueilli le deuxième atelier du réseau européen Brit'Atlantic sur les biotechnologies marines. Les discussions ont été animées par des experts français (IFREMER, CEVA, CNRS, INRA, etc.), britanniques, irlandais et portugais.

Rens. : Yves Batrel, tél. 99 38 33 30.

**21 août/La nuit des étoiles.**

Paris : à l'occasion de la 2e nuit des étoiles filantes sur Antenne 2, Hubert Reeves, Daniel Kunth et d'autres astrophysiciens ont présenté la lune, Saturne et les satellites artificiels. Le cosmonaute français Michel Tognini était également présent pour évoquer son séjour dans l'espace à bord de la station MIR, lors de la mission Antares cet été.

Rens. : Eve Demumieux, tél. 16 (1) 44 21 46 95.



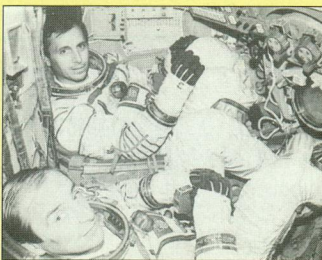
Les élèves du CM2 de l'école publique de Mauron, jeunes créateurs d'exposition et peut-être, futurs chercheurs !

**3 juillet/Dénitratation.**

Pléven (22) : afin d'éliminer les pesticides et les nitrates de l'eau retenue à la Ville Haute, la commune de Pléven a investi 50 millions de francs dans l'installation d'une importante unité de dénitratisation. Charles Josselin, président du Conseil général des Côtes-d'Armor et Secrétaire d'état à la mer, a inauguré l'installation, gérée par le Syndicat d'Arguenon Penthièvre, qui dessert 113 communes et alimente en eau potable 150000 habitants.

**8 juillet/Le NEC à la une.**

Rennes : à l'ordre du jour du conseil municipal, figurait le NEC, Nouvel équipement culturel, un projet grandiose situé à la place de l'actuelle gare routière. Présenté par Pierre-Yves Heurtin, adjoint à la culture, ce projet rassemble la Bibliothèque municipale, le Musée de Bretagne et le CCSTI. Ce sera pour ce dernier l'occasion d'élargir l'éventail de ses services en proposant au public un planétarium, un espace de présentation de l'actualité scientifique, une salle rassemblant les collections scientifiques de l'université et même un "inventorium",



Les deux cosmonautes français Michel Tognini (en haut) et Jean-Pierre Haigneré.



Président : Paul Tréhen.  
 Directeur : Michel Cabaret.  
 Rédaction : Hélène Tattevin, Elyette Guil.  
 Comité de lecture : Jacques de Certaines, Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Laigneau, Michel Kerbaol, Philippe Gillet, Monique Thorel, Franck Coutant.  
 Publicité : Danièle Zum-Folo.  
 Abonnements : Odile Corvaisier.  
 Dépôt légal n° 650.  
 ISSN 0769-6264.

RESEAU est publié grâce au soutien des Ministères de la Recherche et de la Technologie (DIST), de la Culture, de la Région Bretagne, du département du Finistère et de la Ville de Rennes.  
 Edition : CCSTI, 35000 Rennes.  
 Réalisation : CRÉA'PRIM, 35135 Chantepie.

**QUI A DIT ?**

Réponse de la page 3

Pierre-Gilles de Gennes, Prix Nobel de physique 1991.

**BULLETIN D'ABONNEMENT RESEAU**

Pour être sûr de recevoir le numéro suivant de RESEAU, abonnez-vous !

- Abonnement pour 1 an (11 numéros)
- Tarif : 180 F.
- Abonnement de soutien : 280 F.
- Abonnement étudiants : 100 F.

Nom \_\_\_\_\_  
 Prénom \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Tél. \_\_\_\_\_  
 Organisme \_\_\_\_\_

Facture OUI  NON

Bulletin d'abonnement et chèque à retourner au : CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 30 57 97.



# PRODETA : la diététique animale



Bruno Rochet, le jeune directeur de Prodeta.

**A Vannes, une jeune entreprise développe un nouveau concept : celui de la diététique animale, qui permet aux éleveurs d'améliorer la rentabilité de leur entreprise et de limiter les rejets dans la nature. Une double performance pour Prodeta et son produit Paciflor, développé dans le cadre d'un programme européen Eurêka.**

Au début des années 1980, le docteur Tan Hung Nguyen, Directeur de la recherche et du développement du groupe Guyomarc'h, a l'idée d'améliorer l'alimentation animale en ajoutant un régulateur de la digestion, en l'occurrence une bactérie probiotique<sup>(1)</sup>. Cependant, les conditions de fabrication et de stockage de l'aliment animal nécessitent la sélection d'une bactérie thermorésistante. Après quelques essais, l'équipe de recherche dirigée par le docteur Nguyen, puise dans la

pharmacopée humaine une bactérie originale : le bactisubtil ND, qui devient le principe actif du produit Paciflor.

## Prodeta et probiotique

Les clients visés par ce nouveau marché n'étant pas directement les éleveurs mais les fabricants d'aliments, il faut mettre en place une structure indépendante pour développer le produit, d'où la naissance de Prodeta. Créée en avril 1989 par le Groupe Guyomarc'h, la filiale Prodeta a maintenu une croissance constante pour atteindre aujourd'hui une indépendance commerciale par rapport à la maison-mère. Mais les relations restent étroites : Guyomarc'h reste client de la filiale Prodeta, dirigée par Bruno Rochet. Paciflor, le produit vedette de Prodeta n'est ni un aliment, ni un médicament, mais un additif alliant les deux qualités, nutritionnelle et sanitaire. En effet, l'emploi du Paciflor augmente la rentabilité de l'élevage, ce qui se traduit directement par un gain de poids de l'animal et une diminution de ses rejets. Quant à l'effet sanitaire, il est obtenu en maintenant, dans l'organisme,

**Prodeta en chiffres : 16 salariés, chiffre d'affaires 1991 : 20 MF. Contact : Bruno Rochet, tél. 97 26 23 02.**

l'équilibre naturel entre la flore digestive et les germes pathogènes.

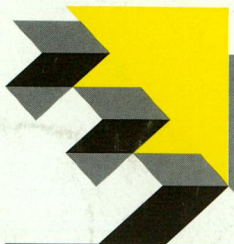
## Développement du Paciflor

L'activité de l'équipe en place à Vannes consiste essentiellement à développer le concept probiotique et à pénétrer le marché des additifs en alimentation animale. La distribution du Paciflor est quant à elle soustraite dans divers laboratoires, de Taïwan au Brésil en passant bien sûr par l'Europe. Cette grande extension géographique est le résultat direct de la procédure Eurêka. En effet, l'implication dans un programme de développement européen a ouvert à la PME bretonne l'accès aux meilleurs laboratoires : l'INRA, le CTPA<sup>(2)</sup> à Ploufragan, l'IRTA en Espagne, l'Institut Pasteur à Paris, etc. La prochaine étape est la reconnaissance du produit par la commission délivrant l'accès au marché européen. Chargé de monter ce dossier, le docteur Jean-Luc Roberton, l'un des trois créateurs de Prodeta, reconnaît qu'en ouvrant la démarche européenne, Paciflor essuie les plâtres, tant pour Prodeta que pour ses concurrents : *"Le chemin à parcourir pour enregistrer Paciflor est aussi long et difficile que pour un médicament : après avoir prouvé que le produit est à la fois inoffensif et efficace pour l'animal, il faut tester les qualités hygiéniques de la viande produite, destinée à la consommation humaine."* Paciflor est déjà vendu en France, en Espagne et en Grèce : l'année 1992 est marquée par la signature d'une convention entre Prodeta et le groupe allemand Hoechst, qui assurera la distribution de Paciflor dans le reste de l'Europe. Par ailleurs, Prodeta distribue un deuxième produit, Ferti-Mate, un aliment complémentaire pour truie et cochette, qui améliore la productivité de l'élevage. ■

<sup>(1)</sup> *Probiotique*, étymologiquement "en faveur de la vie", est le contraire d'antibiotique. A titre d'exemple, les bactéries lactiques contenues dans les yaourts et autres produits laitiers fermentés, sont des probiotiques : ces régulateurs sont souvent recommandés en complément d'un traitement antibiotique, pour compenser la destruction de la flore intestinale. <sup>(2)</sup> CTPA : Centre technique des productions animales.



MINISTÈRE DE  
L'ÉDUCATION  
NATIONALE



CENTRE NATIONAL  
D'ENSEIGNEMENT  
À DISTANCE  
DE RENNES

# C.N.E.D.

CENTRE DE RENNES

*“Entrez dans le monde  
de la formation à distance”*



## FORMATION CONTINUE

- Formation générale niveau IV.
- Préparation aux baccalauréats généraux.

## FORMATIONS SPÉCIFIQUES

- Cours de soutien seconde, première, terminale.
- Cours d'été.

## FORMATION PAR LA VIDÉO

- Plus de 50 unités de formation par la vidéo.

## FORMATIONS SUPÉRIEURES

- De niveau technicien ou ingénieur en Biotechnologies, Immunologie, Hématologie, Maladies de la nutrition et diététique, ASIC, Matériaux Composites...

*Parce que  
l'enseignement  
à distance  
est votre solution,  
contactez :*

**Laurence MOUSSET - C.N.E.D.**  
**7, rue du Clos-Courtel 35050 RENNES Cedex**  
**Tél. 99.63.11.88 Fax 99.38.43.89**