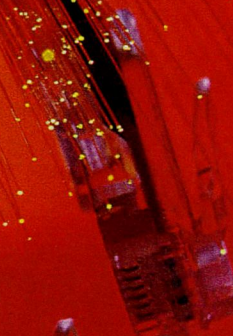
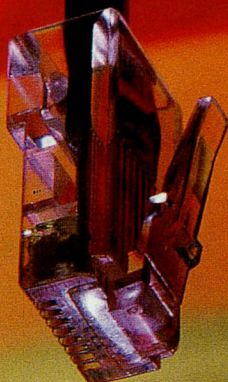


RESEAU

Recherche et innovation en Bretagne

DOSSIER

Les entreprises nées de la recherche



Juin 2000

N°167 • 20 F/3,05 €



L'ESPACE
DES
SCIENCES



L'innovation et la recherche au cœur du développement économique breton

L'innovation est au cœur de l'actualité. Située aux limites occidentales de l'Europe, la Bretagne connaît un fort développement dans le domaine de la création de petites entreprises. Grâce à un fort potentiel en matière de formation et de recherche, une orientation affirmée vers les télécommunications et les biotechnologies, la présence de technopoles réparties sur l'ensemble de la région, la réussite économique est au rendez-vous. Les centres de transfert et de culture scientifique accompagnent cette mutation.

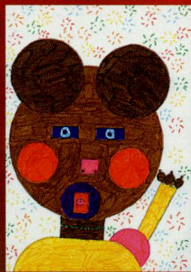
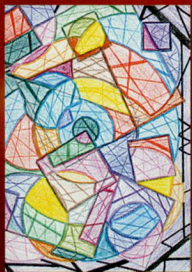
"Réseau" vous présente ce mois-ci quelques "start-up", entreprises à fort potentiel de croissance, nées de la recherche. Longtemps indifférents, les organismes de recherche sont aujourd'hui prêts à accompagner le développement des entreprises. Dans ce contexte très favorable, la Bretagne est en train de construire son avenir, avec volonté et dynamisme. Regard sur quelques réussites dans ce dossier de "Réseau".

Bonne lecture ! ■

Michel Cabaret, directeur de l'Espace des sciences

2000 : l'année des mathématiques

Les jeunes lauréats du concours de dessins sur le thème des mathématiques ont été récompensés le 17 mai dernier, à l'Espace des sciences. Il s'agit de Solène Guérin (1), collège Brocéliande à Guer, de Sophie Piron (2), élève de CE à Rennes et de Camille Pouvreau (3), collège Pierre Brosolette à Bruz.



L'énigme du mois : Les chats

Quatre chats Bill, Tom, Max et Fred chassent des souris. Tom et Fred ensemble en ont capturé autant que Bill et Max ensemble. Bill en a attrapé plus que Max. Bill et Fred ensemble en ont attrapé moins que Tom et Max ensemble. Tom en a capturé trois. Combien les trois autres ont-ils attrapé de souris ?

Réponse au prochain numéro.

Réponse de l'énigme des tétraèdres : En peignant chaque face de tétraèdres réguliers identiques avec l'une des 7 couleurs de l'arc-en-ciel, on peut obtenir 245 tétraèdres différents, sachant que plusieurs faces peuvent être de la même couleur.

LA VIE DES ENTREPRISES

Hill-Rom : des lits d'initiés P. 3



LA VIE DES LABORATOIRES

Vers l'université numérique bretonne P. 4



LA VIE DES LABORATOIRES

Des antennes sous la mer P. 5



HISTOIRE ET SOCIÉTÉ

Jean L'Helgouach : un rénovateur de l'étude des mégalithes armoricains P. 6

LES SIGLES DU MOIS P. 7

LE DOSSIER

Les entreprises nées de la recherche P. 9

Le partenaire dédié : l'Anvar Bretagne P. 10

Du poisson, qui veut du poisson ? P. 10

L'innovation et les start-up à France Télécom P. 11

À l'Ouest : beaucoup de nouveau... P. 12/13

Rennes Atalante : start-up à gogo P. 14

L'Irisa crée de l'expérience... P. 14

Au CNRS : nouvelle entreprise ou activité nouvelle... P. 15

Les universités, clés des technopoles P. 15

De Chine et d'ailleurs... P. 15

UBS : petit, mais costaud... P. 16

Un dispositif régional rénové P. 17

Pour en savoir plus... P. 18

LES BRÈVES P. 19 À 21

DES NOUVELLES DE L'ESPACE DES SCIENCES... P. 22

Couverture : Fibres optiques, terminal téléphonique et prises Numéris. © Le Gal, France Télécom.



Pour découvrir Réseau, chaque mois, c'est facile...

Abonnez-vous

Tirage du n° 167 : 4 000 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 1281-2749

RÉSEAU est rédigé et édité par l'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association loi de 1901), centre associé au Palais de la découverte ■ L'Espace des sciences, 6, place des Colombes, 35000 Rennes - E-mail lespace-des-sciences@wanadoo.fr - <http://www.espace-sciences.org> - Tél. 02 99 35 28 22 - Fax 02 99 35 28 21 ■ Antenne Finistère : L'Espace des sciences, Technopôle Brest-Iroise, 40, rue Jim Sévellec, 29200 Brest - Tél. 02 98 05 60 91 - Fax 02 98 05 15 02.

Président de l'Espace des sciences-CSTI : Paul Tréhen. Directeur de la publication : Michel Cabaret. Rédactrice en chef : Hélène Tattévin. Rédaction : Jean-François Collinet, Julie Coquery. Comité de lecture : Christian Willaume (physique-chimie-matériaux), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Carole Duigou (sciences humaines), Thierry Juteau (géologie-océanographie), Didier Le Morvan (sciences juridiques), Alain Hillion (télécommunications-traitement du signal), Michel Branchard (génétique-biologie), Thierry Auffret van der Kemp (biologie). Abonnements : Cécile Texier. Promotion : Magali Colin, Danièle Zum-Folo. Publicité : AD Media - Alain Diard, tél. 02 99 67 76 67, e-mail info@admedia.fr ■ Réseau est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine, de la Ville de Rennes, de la Direction régionale des affaires culturelles et du Fonds social européen. Édition : L'Espace des sciences-CSTI. Réalisation : Pierriek Berthé création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, BP 2, 35830 Betton.



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE



Réseau sur Internet : www.espace-sciences.org

AN IN-DEPTH LOOK AT Start-ups in Brittany

INTRODUCTION *page 9*

Start-ups, new economy... there are several expressions to describe the same phenomenon – the breathtaking expansion that is revitalising and overturning the traditional economic context. This month, *Réseau* is pleased to present a few start-ups with a high potential for growth. All of them are spin-offs from the research field.

ANVAR, THE PARTNER FOR INNOVATION *page 10*

Didier Chaton, Assistant Regional Delegate at Anvar Bretagne, explains the main factors in the creation of high-tech businesses over the last few years. On the one hand, there has been a favourable development of the financial environment and on the other expansion in the information sciences and technologies. Moreover, company founders have become increasingly professional in their approach.

Information: *Didier Chaton*, fax +33 2 99 38 56 51, dchaton@anvar.fr, <http://www.anvar.fr>

AQUASTREAM, A FISHY TALE *page 10*

Aquastream, a company due to begin operating soon from Ploemeur (Morbihan), will be raising bass and bream to provide fish farmers with spawn, grubs and fry for both these species.

Information: *Laurent Pasco*, fax +33 2 97 86 23 71, lpasco@aquastream.fr

INNOVATION AND START-UPS AT FRANCE TELECOM *page 11*

By expanding its policy of spin-offs and start-ups on a local level, France Télécom R&D is resolutely supporting innovation and leaving the researchers free to invent and imagine the "unimaginable". Nine such new companies have been set up in Brittany, "the region with the largest number of France Télécom start-ups", exults Bernard Lorig, the person in charge of France Télécom's spin-offs.

Information: *Bernard Lorig*, fax +33 2 99 12 33 31, bernard.lorig@francetelecom.fr

ALGETY TELECOM *page 11*

The world record is currently held by one of France Télécom's start-ups in Brittany, Algety Télécom. Which record? The record for the transmission of one thousand billion bits per second along a single optical fibre over a distance of 1,000 km (approx. 625 miles).

Information: *Thierry Georges*, fax +33 2 96 47 28 45, info@algety.com, <http://www.algety.fr>

FINISTERE, A DYNAMIC WESTERN FRONT *page 12/13*

Finistère is no longer lagging behind thanks to the dynamism of a large number of people in an area at the very tip of the Old World – people in science and technology parks such as Brest Iroise or Quimper Cornouaille, or staff at the Université de Bretagne occidentale and Ecole nationale supérieure des télécommunications de Bretagne (ENSTB). Through their individual actions and concerted efforts, they are providing back-up for innovative projects. Four

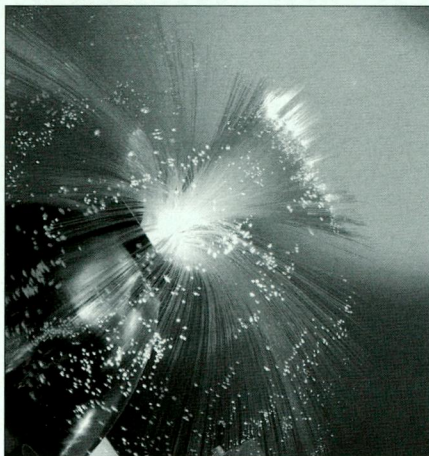


Photo by France Télécom.

examples of new companies are Seamer, Antennes SA, Natural Implant and Made in B, each of them a fine example of the dynamism of Finistère.

Information: *Jean Le Traon*, fax +33 2 98 00 10 05,

jean-letraon@enst-bretagne.fr

Information: *Alexandre Batardière*, UBO fax +33 2 98 01 63 92,

www.univ-brest.fr

Information: *Ronan Stéphane*, technopôle Brest-Iroise, fax +33 2 98 05 47 67,

Ronan.stephane@tech-brest-iroise.fr, <http://www.tech-brest-iroise.fr>

Information: *Michelle Léquel-Mignon*, technopôle Quimper-Cornouaille,

fax +33 2 98 10 02 01, <http://www.bagadoo.tm.fr>

RENNES ATALANTE, START-UPS BY THE DOZEN *page 14*

Located on the outskirts of the largest scientific campus in Brittany, the Rennes Atalante Science & Technology Park is faced with a high level of demand from young companies. Over the past 10 years, 143 new companies have been set up here and a further 211 have opened a branch office within the Park.

Information: *Christine Ghesquière*, fax +33 2 99 12 73 74.

IRISA CREATES EXPERIENCE *page 14*

The person in charge of optimisation and industrial relations at Irisa (*Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires*, institute for computer research and random systems) in Rennes, Jean-Loïc Delhaye, recalls that the setting up of new companies has been an on-going feature of the information and communication technologies sector for many years now (Timeat was set up in 1989). "With a staff of 340, more than 80% of whom are scientists, we have a plethora of ideas to turn into economic activity ..."

Information: *Jean-Loïc Delhaye*, fax +33 2 99 84 74 99,

delhaye@irisa.fr, <http://www.irisa.fr>

AT THE CNRS, A NEW BUSINESS OR A NEW AREA OF EXPERTISE *page 15*

In the regional offices of CNRS Bretagne - Pays de la Loire, René Quris runs the Partnership and Enhancement department. Over the past 10 years, 24 companies have been set up by researchers from CNRS affiliated laboratories, almost all of them backed and assisted jointly by other centres.

Information: *René Quris*, fax. +33 2 99 28 68 01, quris@dr17.cnrs.fr

IMAGES OF CHINA AND ELSEWHERE... *page 15*

Limin Luo, who was born in China, studied for his Ph.D at LTSI (*laboratoire traitement du signal et de l'image*, signal and image processing lab.) within the University of Rennes 1 during the 1980's. In July 1999, after returning to China, the Professor of Biology and Medical Engineering at the South-Eastern University in Nanjing, decided to set up his own company, "Image Tech".

Information: luo.list@seu.edu.cn, <http://www.list.seu.edu.cn>

UNIVERSITIES, THE KEYS TO SCIENCE & TECHNOLOGY PARKS *page 15*

Since 1990, the University of Rennes 1 has provided support for the setting up of 13 companies, representing 120 new jobs within the science & technology parks of Rennes and Lannion. The companies are Antennes Process, Biopredic, Biotrial, Cernix, Etiam, IBC Integrative Biocomputing, Lithologic, Optocom, Timeat, Vertex and 6TM.

Information: *Clarence Cormier*, fax. +33 2 99 25 36 12.

UNIVERSITE BRETAGNE SUD, SMALL IS BEAUTIFUL... *page 16*

The youngest of Brittany's universities, the Université Bretagne Sud (UBS), is enjoying expansion at the present time. This is the youngest seat of learning in terms of existence (it was opened in 1995) and in terms of the age of its lecturers and researchers. It may be in its infancy but one company has already been set up there, specialising in consultancy and model-building in the areas of mechanical engineering and materials.

Information: *Guy Levesque*, fax +33 2 97 87 45 88,

Guy.Levesque@univ-ubs.fr

Page 16. In Vannes (Morbihan), VIPE (Vannes Innovation Promotion Expansion) is involved with the increased number of new high-tech companies locating to PIBS, Vannes' science and technology park.

Information: *André Mallof*, fax +33 2 97 68 14 01,

<http://www.intervenetes.com>

Page 16. In Lorient, the science and technology park is encouraging innovation and facilitating contacts between research and industry. It accommodates some twenty research laboratories and technology transfer centres from the public and private sectors.

Information: *Patricia Barbieri*, fax +33 2 97 88 23 20,

li.lorient@wanadoo.fr

A NEW LEASE OF LIFE FOR A REGIONAL INITIATIVE *page 17*

Brittany Regional Council has recently given a new lease of life to the CAT initiative (Creation of new Activities in the Technology sector). Designed to encourage the development of new areas of activity or the setting up of new high-tech companies, the initiative draws most of its support from the region's network of seven science and technology parks and focuses on the conditions under which grants are awarded.

Information: *Jean-Luc Grosbois*, fax +33 2 99 27 14 13.

RESEAU

JUNE 2000 • N°167

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

Abstracts for the international issue

EDITORIAL

INNOVATION AND RESEARCH AT THE HEART OF BRITTANY'S ECONOMIC DEVELOPMENT

The digital revolution is underway, innovation is front page news ... and Brittany, a small region on the westernmost tip of Europe, has no intention of being left behind. Thanks to its strong potential in the areas of education and research, its marked expertise in telecommunications and the science and technology parks throughout the region, economic success is assured.

Information: Michel Cabaret, *L'Espace des sciences*, fax +33 2 99 35 28 21, <http://www.espace-sciences.org>

THE LIFE OF COMPANIES A BEDDING PLANT



page 3

After a visit to the plant operated by Hill-Rom in Pluvigner (Morbihan), you will never look at a hospital bed in the same way again. The

American company has turned the conventional bed into a high-tech object equipped with control panels that would not be out of place on an Airbus or Boeing !

Information: Christophe Fleury, fax + 33 2 97 50 92 02, <http://www.hill-rom.com>

THE LIFE OF LABORATORIES BRITTANY'S DIGITAL UNIVERSITY OF THE FUTURE



page 4

Why "of the future"? Because Brittany's digital university is not scheduled for the short term even if the region, famous for its networks, already boasts several fine success stories such as the "Virtual University of Medicine", one of the most popular French training sites in the world in its particular category.

Information: Clarence Cormier, fax +33 2 99 25 36 12.

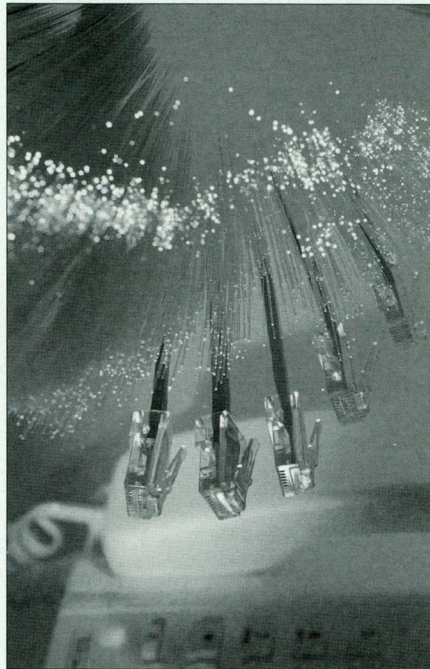


Photo by Jo Gél, France Télécom.

THE LIFE OF LABORATORIES UNDERWATER ANTENNAE



Jean-François Collinet.

page 5

Groupe d'études sous-marines de l'Atlantique (Gesma, Atlantic underwater research group) is working in the roadstead off Brest to develop a means of combating the terrible threat posed by mines embedded in sediment and, therefore, impossible to detect using conventional methods. This article is a guided tour of NATO's research centre in Lanvéoc near Brest.

Information: Jean-Pierre Dudoret, fax +33 2 98 22 72 13.

HISTORY AND SOCIETY

A NEW LOOK AT THE STUDY OF MEGALITHS IN ARMORICA - JEAN L'HELGOUACH, 1933-2000



page 6

Jean L'Helgouach, who died in Nantes on 29th February 2000, had two main interests in life – archaeology, in particular the dolmens of Brittany, and Breton heritage, especially traditional music. He

has left some 200 publications on prehistory, numerous records and recordings, and a teaching method for students wishing to play the Breton chanter.

Information: Jacques Briard, fax +33 2 99 28 69 34.

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 Hélène Tattevin, Editor, fax +33 2 99 35 28 21, E-mail: lespace-des-sciences@wanadoo.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.



Hill-Rom Des lits d'initiés

Après une visite de la société Hill-Rom, à Pluvigner (56), on ne peut plus regarder un lit d'hôpital avec les mêmes yeux... C'est que cette société américaine a transformé les classiques pageots, puciers et plumards en objets high-tech, munis de tableaux de bord façon Airbus... pardon, Boeing ; bourrés de gadgets à faire pâlir de jalousie James Bond... Visite guidée.

“**L**e saviez-vous : la cause première des arrêts maladie pour les infirmières, c'est le mal de dos (lombalgie), à force de soulever, tourner, déplacer les malades”, explique Christophe Fleury, directeur de la recherche et du développement pour l'Europe. “Il est donc important, pour les hôpitaux, de disposer d'un matériel permettant d'épargner la santé des personnels soignants, et d'économiser le coût de ces arrêts. Dans le même ordre d'idée, un matériel qui permet d'abrèger la durée de séjour du patient, c'est tout gagné, et pour le malade, et pour la collectivité.”

Management à l'américaine



▲ Christophe Fleury dirige la recherche et développement de Hill-Rom, une équipe de 60 personnes.

Hill-Rom en chiffres

Hill-Rom compte environ 700 salariés permanents (et environ 170 temporaires). Son chiffre d'affaires 1999 avoisinerait les 470 millions de francs, un chiffre réalisé pour 50 % à l'exportation (dont 45 % en Europe). ■

Source : Télégramme.

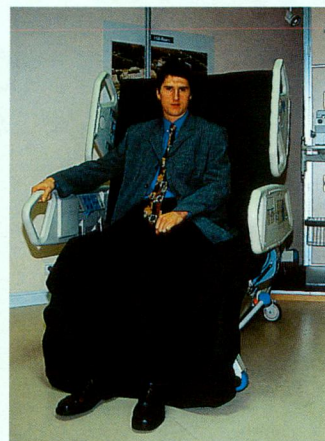


Démarche “méthode et qualité” : d'un bout à l'autre de l'entreprise, chaque pièce est suivie individuellement.

Jean-François Collinet.

sur leurs diplômes, que sur leurs parcours. Une expérience professionnelle hors du milieu médical nous apporte aussi un nouveau regard et de nouvelles techniques.” Une équipe managée à l'américaine : “Nous avons beaucoup travaillé à unifier nos méthodes de travail. Il faut que, plusieurs années après une étude, l'équipe reprenant le produit sache exactement comment on était parvenu cinq ans plus tôt à adopter une solution ou un procédé. Toutes les équipes travaillent de la même façon, tout est noté de la même façon... Ainsi, même si quel-qu'un quitte l'entreprise, aucun savoir n'est perdu.”

Et il en faut de la matière grise, pour imaginer un lit d'hôpital ! Exemple, le révolutionnaire “Total Care”, dont la conception représente 6 années de travail... “À première vue, c'est un lit classique. Mais grâce au clavier de contrôle, le lit se redresse progressivement et devient fauteuil ! Le siège se réglant en hauteur, la personne peut ainsi passer, sans effort, de la position horizontale à une quasi-verticalité, lui permettant de se mettre debout sans aucune manipulation.”



▲ Le lit “Total Care” fait passer le patient de la position horizontale à la position assise.

qu'il est devenu. “Prenez l'exemple de cette petite manette sur le bord du lit, qui permet de lever ou d'abaisser les pieds du malade... C'est un formidable outil de confort et de guérison. Mais, imaginez qu'un visiteur appuie dessus par inadvertance, tandis que le malade a les jambes... attachées à des poulies, dans un service orthopédique ! Ça, on ne peut pas forcément y penser dans un atelier de conception...”

Tout cela a un coût... Il faut au moins deux ans de travail à une équipe de 12 personnes pour parvenir à concevoir un nouveau lit. Conception non seulement de l'équipement lui-même, mais également de toutes les phases de production industrielle... Sans oublier des milliers d'heures de test de fiabilité, la mise en place de protocoles draconiens assurant une désinfection complète et parfaite de chaque pièce... Du coup, le lit pourra se vendre entre 10 000 et 100 000 F ! ■

J.F.C.

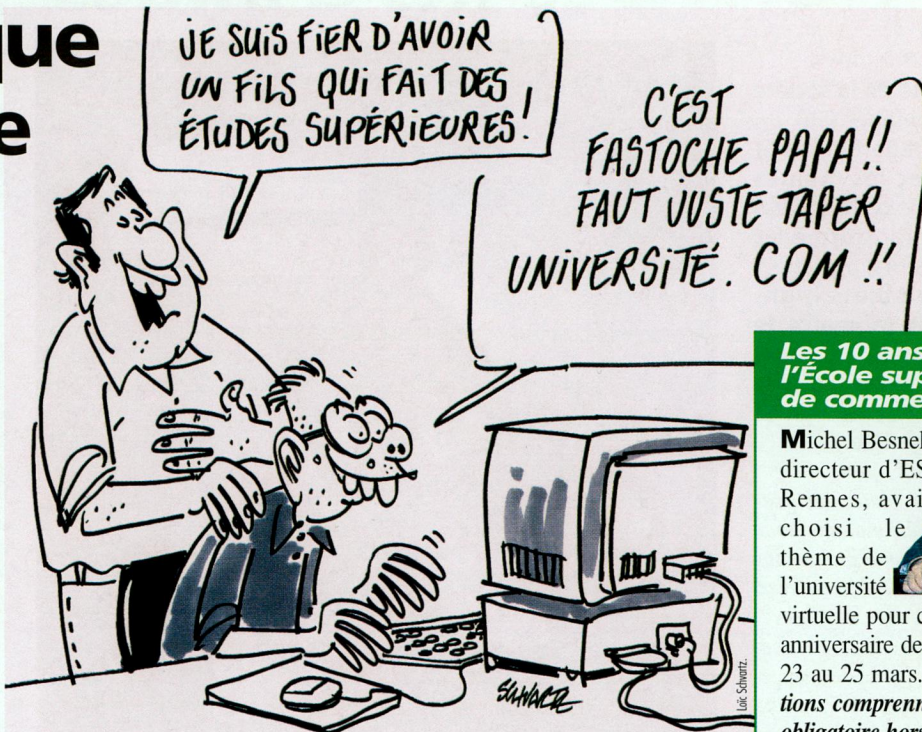
De l'artisan Le Couviour à la multinationale Hill-Rom

En 1946, Eugène Le Couviour ouvre à Bieuzy-Lanvaux un atelier d'artisan menuisier. Il se spécialise dans la fabrication de lits. Au début des années 60, il imagine son premier lit pour hôpital. Le succès est rapide. L'entreprise se spécialise dans cette voie. En 1978, il installe ses 300 salariés à Pluvigner. En 1991, son succès attire l'attention de Hill-Rom, filiale européenne du leader américain Hillenbrand, qui achète l'entreprise. ■

Vers l'université numérique bretonne

Pourquoi ce "vers" ? Parce que, de l'avis de Daniel Herman, l'université numérique bretonne n'est pas pour tout de suite, même si la Bretagne, terre de réseaux, compte à son actif quelques belles réussites, comme cette "université virtuelle de médecine", qui est, dans sa catégorie, l'un des sites de formation francophone les plus consultés au monde.

Citons encore la mise en ligne des cours de préparation au DAEU (Diplôme d'accès aux études universitaires, équivalent au Baccalauréat), ou le DESS Finance d'entreprise "en ligne". *"Mais ce ne sont que des exemples d'action de notre université, les autres universités bretonnes ont chacune leurs spécialités dans ce domaine."* Ce projet s'étend d'ailleurs au-delà des seules universités, en associant les grandes écoles (réunies en Conférences en Bretagne), l'IUFM et surtout le Cned, qui apporte sa riche expérience en enseignement à distance.



L'université pour tous

L'université traditionnelle se caractérise par des enseignements standards, dispensés en un temps et un lieu donnés. Abolissant ces contraintes d'unité de contenu, de temps et de lieu, l'université numérique apporte à l'étudiant un enseignement qui lui est adapté, accessible partout dans le monde et à n'importe quel moment.

Certains pays, comme la Finlande ou le Québec, sont fortement en avance dans ce domaine... En limitant les déplacements 6 mois par an,

les conditions climatiques favorisent les pratiques d'enseignement à distance. Au Québec, deux universités ont fait le pari de fournir un ordinateur portable par étudiant : de nouveaux bâtiments ont été conçus spécialement pour permettre cet enseignement "numérique". Le problème reste la participation des professeurs : associés au projet dès le début dans l'une des deux universités (HEC de Montréal), 80 % d'entre eux ont accepté de jouer le jeu. Dans l'autre université (celle de Toronto) où les professeurs ont été moins associés, le ratio se renverse (80 % contre).

L'enseignant au cœur du système éducatif

Explication de Daniel Herman : *"Nous avons trop tendance à ramener le projet d'université numérique à un ensemble de technologies et de matériels. La plus grande révolution se fera au niveau du métier d'enseignant. Le ministère de l'Éducation nationale se montre incitatif dans ce domaine, mais ne peut y consacrer de budget. La solution est à chercher du côté des partenaires économiques, comme par exemple les éditeurs de contenus multimédias. L'université doit faire valoir son atout principal : ses contenus. Elle est le lieu où s'élaborent les*

Les 10 ans de l'École supérieure de commerce

Michel Besnehard, directeur d'ESC Rennes, avait choisi le thème de l'université virtuelle pour célébrer le 10^e anniversaire de son école, du 23 au 25 mars. *"Nos formations comprennent un séjour obligatoire hors de France, et nous formons en échange 150 étudiants étrangers à Rennes, si bien que l'ESC Rennes compte 90 universités partenaires dans le monde"*, explique Michel Besnehard.



Aujourd'hui, 50 000 formations universitaires sont accessibles à distance. En 2025, les prévisionnistes estiment que les États-Unis auront placé 95 % de leurs formations universitaires en ligne. ■

Contact ► Sophie Labéroue, service communication, tél. 02 99 53 63 84.

Mise en place d'un enseignement "Décentralisé en informatique en Afrique" (Dia)



◀ Réunis à Rennes, les participants de Dia représentent toutes les régions du monde.

Financé par l'Université virtuelle francophone (UVF) de l'Agence universitaire de la francophonie (AUF), le projet "Dia" vise à réaliser et expérimenter des documents de cours. Grâce à l'utilisation des nouvelles technologies de l'information, ils permettent d'assurer un enseignement décentralisé pour un diplôme de 3^e cycle organisé conjointement par l'université de Yaoundé au Cameroun et l'École supérieure polytechnique de Dakar au Sénégal. Ces cours seront disponibles sur cédérom et Internet, et utilisables avec des moyens informatiques standards. Des chercheurs et enseignants de Yaoundé, Dakar, Grenoble, Paris, Nancy et Rennes travaillent à ce projet.

Contact ► Véronique Verdon, Irissa, tél. 02 99 84 71 00.

savoirs." Interrogé sur le risque de "Macdonalisation" ou de "Billgatisation" de la culture en ligne, Daniel Herman conclut en soulignant la nécessité de maintenir la gratuité de l'enseignement français, une valeur essentielle à notre démocratie et qui vaut bien que l'on laisse aux États-Unis quelques longueurs d'avance... ■ H.T.

QUI A DIT ?

"Les mathématiques sont localement inutiles... mais globalement indispensables à nos contemporains."

Réponse page 21



Des antennes sous la mer

Le Groupe d'études sous-marines de l'Atlantique (Gesma) cherche en rade de Brest une parade à la terrible menace des mines enfouies dans les sédiments et qui sont, de ce fait, indétectables par les moyens classiques. Visite guidée du centre de recherche de l'Otan, de Lanvéoc, près de Brest.

Le site pourrait être beau. Landes, bois, roches noires, quelques bateaux de pêche... Et puis en face, de l'autre côté de la baie, la pointe de Kerdéniel qui masque à peine le pont de l'Iroise et l'entrée de Brest. Le lieu serait beau s'il n'y avait au milieu de l'eau un long bras de béton en partie effondré, hérissé de tuyaux et de ferrailles rouillées. Les restes d'un terminal de ravitaillement en hydrocarbures de la base aéronavale. C'est au bout de cette ruine, à plus de 600 m de la côte, que, depuis



▲ Les sonars à tester sont fixés sur un chariot, qui translate horizontalement le long d'un rail, lui-même mobile verticalement pour multiplier le volume d'action des sonars...

1998, le Gesma a installé un étonnant centre de recherche que l'on ne peut joindre qu'en bateau. Mission : détecter et identifier les mines enfouies dans les sédiments marins.

Un faux champ de mines

Pour ce faire, les plongeurs de l'*Aventurière II* (navire essai du Gesma), aidés par le robot Sea-Twin, ont aménagé un champ cible de 20 m sur 100, où ils ont disséminé plusieurs mines (inertes !) de différents types. À cet endroit, la profondeur oscille entre 9 et 16 m. Et les scientifiques ont intégré tous les paramètres : salinité (33‰), température moyenne (14°C), sédimentologie, courantologie (le fort courant local permet de simuler les conditions réelles de déplacement d'une coque de navire)...

Face à ce champ, au sommet du quai terminal (18,5 m au-dessus du fond), a été fixé un rail de 12,5 m de long, capable de descendre le long du quai jusqu'à 1 m du fond. "Sur le rail", explique Alain Hétet, chef du projet, "nous avons fixé un chariot qui peut être translate horizontalement sur toute la longueur du rail, soit en mouvement rectiligne uniforme, soit en mode programmé pas à pas. Son déplacement est contrôlé selon la position donnée par des roues codeuses, pour une vitesse maximale d'un mètre par seconde. Sur le chariot, nous pou-

vois fixer tous les sonars que nous voulons tester." Et toute l'astuce est là. Impossible de traîner sur un bateau une antenne de 20 ou 30 m de long. C'est le déplacement sur le rail, de l'antenne "normale" (20 cm en moyenne) des sonars, qui joue le rôle de facteur multipliant !



▲ Alain Hétet, chef du projet, explique le fonctionnement du nouveau détecteur de mines.

Reconnaissance et identification

L'autre travail du centre est la reconnaissance de forme des mines, afin de pouvoir les identifier. "Dans ce domaine, il reste beaucoup de travail à faire... Nous avons d'ores et déjà des résultats très prometteurs, mais certaines formes, certaines matières... résistent encore à nos efforts." Une difficulté qui tient moins aux performances des sonars, qu'à la complexité du traitement informatique des signaux. À suivre... ■ J.F.C.

Contact ► Jean-Pierre Dudoret, service Communication, tél. 02 98 22 53 69.

Le Gesma



Le Gesma est le centre brestois de la Direction des centres d'expertises et d'essais (DCE), qui regroupe elle-même une vingtaine d'organismes étatiques, regroupés sous la bannière de la Direction générale de l'armement (DGA). Dirigé par François-Régis Martin-Lauzer, le Gesma regroupe 92 salariés (+ quelques thésards et personnels travaillant en régie au sein de l'établissement). Son budget est de l'ordre de 200 MF/an. Il est spécialisé dans "le conseil et l'expertise pour la lutte sous la mer par «petits fonds», guerre des mines incluses et maîtrise de la vulnérabilité sous-marine. Il assure en outre la vérification permanente de la discrétion acoustique et magnétique des navires et sous-marins sur la façade Atlantique." ■

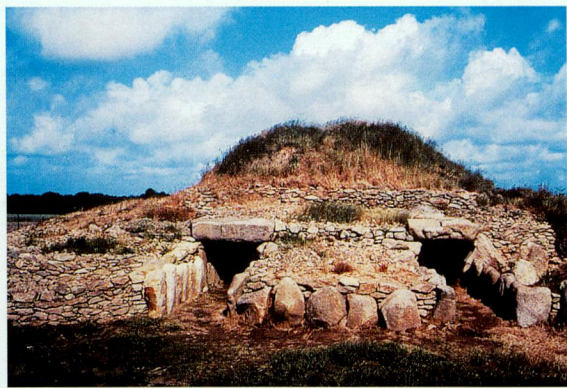
La DCE : une mutation difficile

12 233 salariés en 1997, moins de 8 800 d'ici deux ans. Les chiffres parlent d'eux-mêmes... La fin de la guerre froide, la mise en place de l'Europe militaire... Autant de facteurs qui ont conduit l'État à décider d'un "dégraissage" important de la DGA. Réduction d'effectif que justifie Jean-Marie Poimbeuf, directeur de la DCE : "Les capacités d'expertise sont surabondantes ! Il y a en Europe 2 ou 3 centres capables de faire la même chose que nous... Nous avons dès lors deux possibilités : soit jouer la concurrence frontale qui conduira à terme à la disparition des perdants ; soit développer les partenariats afin de permettre une rationalisation concertée. Nous avons défini six axes d'efforts : développer la culture "client", fournir des prestations globales, élargir la clientèle (expertises et essais civils et militaires : 260 MF en 1999, 300 MF prévus cette année), contribuer à la construction de l'Europe de l'armement, améliorer la compétitivité et réduire les coûts (réduction de personnel, diminution des immobilisations : 60 milliards de francs et 52 000 hectares répartis sur 23 centres) et enfin, mobiliser et valoriser les compétences de chacun." En ce qui concerne la Bretagne, seul le centre



▲ Dans le cadre de sa reconversion, la DCE (Direction des centres d'expertises et d'essais) développe une culture "clients" en présentant son savoir-faire aux entreprises (ici des hélices).

Un rénovateur de l'étude des mégalithes armoricains : Jean L'Helgouach 1933-2000



▲ Tumulus à 2 dolmens à couloir, Dissignac, Loire-Atlantique. Fouilles et restauration Jean L'Helgouach.

Jean L'Helgouach, qui nous a quittés à Nantes le 29 février 2000, avait consacré sa vie à deux passions, l'archéologie, principalement les dolmens de Bretagne, et le patrimoine breton, en particulier la musique traditionnelle. Il nous laisse quelque 200 publications préhistoriques, de nombreux disques, enregistrements et une méthode de bombarde. Il a procédé aux grandes fouilles des mégalithes de Barnenez (Finistère), Saint-Quay-Perros (Côtes-d'Armor), Colpo et Locmariaquer (Morbihan), Dissignac et Pornic (Loire-Atlantique). Il a mis au point les méthodes de restauration de ces grands ensembles qui ont ensuite servi de références.

Après une licence de sciences naturelles, Jean L'Helgouach est entré au Laboratoire d'anthropologie de l'université de Rennes, dirigé par Pierre-Roland Giot. En 1965, il publie sa thèse d'état intitulée "Les sépultures mégalithiques en Armorique", devenue un classique européen. Il entreprend systématiquement la fouille de mégalithes de Bretagne, en améliorant leur typologie : ce sont les grands dolmens à couloir de Barnenez à Pornic, les allées couvertes et les sépultures à entrée latérale. Il termine ce travail avec la direction des fouilles de la Table des Marchand à Locmariaquer, révélant, avec les sondages du Grand Menhir brisé, le rite des "idoles qu'on brise". Il montre que de grands menhirs étaient dressés et gravés, puis abattus et débités, pour fournir les dalles de couverture des dolmens morbihannais. Jean L'Helgouach assura pendant de nom-



▲ Jean L'Helgouach, directeur de recherche honoraire au CNRS, ancien directeur archéologique des Pays de la Loire.

breuses années la Direction archéologique des Pays de la Loire, fut membre du Conseil supérieur de la recherche archéologique et de la Commission nationale des monuments historiques.

L'art mégalithique

Jean L'Helgouach a recensé les gravures et sculptures des mégalithes de Bretagne. Il relève les figurations de déesses-mères qu'il relie aux idoles doubles du Proche-Orient. Il interprète les gravures de palettes associées aux déesses comme des rames de bateaux funéraires. Il découvre de nouveaux ensembles avec les dalles de Dissignac entre autres et réinterprète des gravures complémentaires des dolmens de la Table des Marchand et de Gavrinis. Le mythe des haches et des crosses, souvent doubles, est également l'un des thèmes qu'il a approfondi. Ses travaux font l'objet de multiples synthèses mais aussi d'enseignements universitaires et d'ouvrages de vulgarisation. Il a participé aux ouvrages de préhistoire sur la Bretagne avec Pierre-Roland Giot, créé les "Travaux de préhistoire des Pays de la Loire" et contribué à la revue nationale "Gallia-Préhistoire". Il a été membre des associations internationales sur le néolithique (Unesco) et membre du "Discovery programm" de la Royal Irish Academy de la République d'Irlande.

Le musicien

Jean L'Helgouach a une solide éducation musicale classique. Il est

1^{er} Prix d'alto au conservatoire de Rennes. Mais c'est la musique traditionnelle qui le captive. Sa méthode de bombarde de 1956 est sans cesse rééditée. Pensionner (c'est-à-dire sonneur principal) de la Kevrenn de Rennes, il publie avec celle-ci des disques œuvres dont une marche funèbre pour bagad, orgue et bombarde et une suite mégalithique pour instruments à vent. Il crée des reconstitutions de musique de l'âge du bronze avec les lurs ou grandes trompes du Danemark. Jean L'Helgouach était Chevalier de l'ordre du Mérite et avait reçu le Collier de l'Hermine de l'Institut culturel de Bretagne. ■ Jacques Briard

Contact ► Jacques Briard, directeur de recherche honoraire au CNRS, Laboratoire d'anthropologie, tél. 02 99 29 61 09.

Quelques publications

- **Chalcolithique néolithique secondaire, Survivances néolithiques à l'âge du bronze ancien en Armorique** (avec J. Briard). Trav. Labo. Anthro. Rennes, 1957, 72 p. 30 pl.
- **Préhistoire de la Bretagne** (avec Pierre-Roland Giot et Jean-Laurent Monnier). Ouest-France Université, 1998 (réédition). 589 p.
- **Les sépultures mégalithiques en Armorique**. Trav. Labo. Anthro. Rennes 1965. 330 p.
- **La sépulture mégalithique de Creach Quillié en Saint-Quay-Perros, Côtes-d'Armor**. Bull. Soc. Préhist. Franc, 1967. p. 659-698.
- **Le monument mégalithique du Goërem à Gávres, Morbihan**. Gallia Préhistoire, 1970. p. 217-261.
- **La Cairn des Mousseaux à Pornic**. Rev. Arch. Ouest, 1984. p. 15-34.
- **La musique à l'âge du bronze**. Avant les Celtes, Abbaye Daoulas, 1988. p. 102-107.



Dolmen à cabinets latéraux des Mousseaux, Pornic, Loire-Atlantique.

VIPE Vannes innovation promotion expansion

Statut juridique : Créée le 30 juin 1994, Vipe est une association de loi 1901, qui résulte de la fusion de VIP Contacts SA et du Comité d'expansion économique du Pays de Vannes.

Budget - financement : 7 MF.

Structures : Vipe s'organise autour de quatre opérateurs économiques locaux : le district du Pays de Vannes et ses 20 communes, la Chambre de commerce et d'industrie du Morbihan (CCI), la Chambre d'agriculture du Morbihan et le club entreprises du Pays de Vannes, qui regroupe 80 sociétés.

Missions : En tant que fédérateur économique du Pays de Vannes, Vipe assure la promotion économique du pays, à travers trois domaines : • Plateforme de concertation et de proposition pour le développement économique du district • Appui à la création d'entreprises, surtout dans les secteurs technologiques, par la gestion de la pépinière du Parc d'innovation Bretagne-sud (PIBS) • Prospection et accueil d'entreprises extérieures.

Activités : Elles sont en grande partie dirigées vers les entreprises opérant dans les domaines de la valorisation des produits naturels (10%), du conseil (22%), du traitement de l'information (36%), de la santé et bien-être (20%) et divers (12%).

Équipe : Marcel Fourmestreaux, président • André Mallol, directeur • Pierre Traineau, chargé de mission nouvelles technologies • Sophie Bienvenu : veille technologique, économique et sociologique • Isabelle Tensorer : comptabilité et administratif • Nadège Madec : standard et secrétariat • Dominique Le Bras : assistante de direction • Renaud Bara : cyberanimateur.

Correspondant : André Mallol, directeur.

Adresse : Vipe, Le Prisme, CP n° 1, PIBS, 56038 Vannes Cedex, tél. 02 97 68 14 23, fax 02 97 68 14 01, vipe@pays-de-vannes.com, www.intervenetes.com

RÉSEAU JUIN 2000 - N° 167

ENTREPRENDRE EN FRANCE Réseau Bretagne

Statut juridique : Réseau régional créé en 1996 par les Chambres de commerce et d'industrie et les banques de Bretagne.

Missions : Fédérer, au plan régional et local, l'ensemble des acteurs de la création et de la transmission d'entreprises. Aider les créateurs et repreneurs à structurer leur projet, les accompagner dans leurs trois premières années d'activité. Développer le goût d'entreprendre auprès des jeunes (lycéens et étudiants), en collaboration avec l'Éducation nationale et le milieu éducatif. Promouvoir la création d'entreprise en favorisant le partage d'expériences et en organisant des manifestations.

Activités : Accueil, orientation, analyse du projet, information, validation du dossier et accompagnement du créateur ou reprenant • Choix de la forme juridique (avocat gratuit) • Premier bilan prévisionnel et tableau de bord • Diagnostic patrimonial • Garantie préalable à la demande d'un prêt • Étude prioritaire et rapide des demandes de financement (réseau bancaire) • Concours financiers pour la conception du plan d'entreprise et la mise au point de produits ou services nouveaux, avec l'Anvar Bretagne • Étude globale de risques, avec la Maaf (gratuit) • Information en terme de prévoyance et de retraite.

Liste des espaces "Entreprendre" en Bretagne : Côtes-d'Armor : Saint-Brieuc : tél. 02 96 78 62 12, fax 02 96 78 62 10 • Dinan : tél. 02 96 39 59 70, fax 02 96 85 21 31 • Lannion : tél. 02 96 46 58 58, fax 02 96 46 57 05 • Loudéac : tél. 02 96 28 37 50, fax 02 96 28 60 69 • Finistère : Brest : tél. 02 98 44 14 40, fax 02 98 44 11 34 • Morlaix : tél. 02 98 62 39 39, fax 02 98 62 39 50 • Quimper : tél. 02 98 98 29 65, fax 02 98 98 29 30 • Ille-et-Vilaine : Fougères : tél. 02 99 94 75 75, fax 02 99 94 41 20 • Saint-Malo : tél. 02 99 20 63 00, fax 02 99 56 61 48 • Rennes : tél. 02 99 33 66 61, fax 02 99 33 24 28 • Montfort-sur-Meu : tél. 02 99 09 32 00, fax 02 99 09 30 10 • Vitré : tél. 02 99 74 41 90, fax 02 99 75 29 40 • Redon : tél. 02 99 71 35 28, fax 02 99 72 35 40 • Morbihan : Vannes : tél. 02 97 26 22 13, fax 02 97 26 22 00 • Lorient : tél. 02 97 02 40 89, fax 02 97 84 97 65 • Auray : tél. 02 97 56 48 52, fax 02 97 56 21 60 • Ploërmel : tél. 02 97 74 03 84, fax 02 97 74 35 13 • Pontivy : tél. 02 97 25 94 94, fax 02 97 27 86 18.

Correspondant : Michel Sorel, correspondant du réseau "Entreprendre en France" pour la Bretagne.

Adresse : Chambre régionale de commerce et d'industrie, 1, rue du Général Guillaudot, CS 14422, 35044 Rennes Cedex, tél. 02 99 25 41 41, fax 02 99 63 35 28, www.entreprendre.asso.fr

RÉSEAU JUIN 2000 - N° 167

DÉVELOPPER LE CAPITAL INVESTISSEMENT EN EUROPE

PROGRAMME EUROPEEN

Essentiels pour créer des emplois, améliorer la productivité et soutenir la croissance, les marchés de capital-investissement sont au cœur des politiques de développement économique de l'Union européenne. Cependant, leur développement repose sur de profondes réformes structurelles (80% des investissements américains concernent les NTIC, les biotechnologies et la santé, seulement 28% en Europe). La Commission a rédigé un rapport sur la mise en œuvre du plan d'action pour en lever les principaux obstacles (COM (1999) 493 final).

1) Principales barrières au développement du capital-investissement

• Fragmentation des marchés nationaux (33 marchés boursiers réglementés) • Multiples barrières institutionnelles et réglementaires • Nombreuses barrières fiscales (l'imposition varie d'un État à l'autre) • Pénurie de PME de haute technologie, malgré d'excellentes capacités de recherche et d'innovation • Ressources humaines (peu d'experts en capital-risque et d'entrepreneurs qualifiés) • Barrières culturelles (l'esprit d'entreprise, le risque et la mobilité sont des concepts encore trop peu développés en Europe).

2) Mesures prises pour éliminer les obstacles

• Action en faveur des "business-angels" (voir déf. page 18), tables rondes sur la fragmentation du marché européen, recueil des initiatives nationales et européennes en faveur de l'innovation, volet sur le capital-investissement dans le plan d'action pour les services financiers • Soutien aux premières étapes du financement, simplification des formalités administratives, encouragement à la constitution de réseaux universités-investisseurs-institutions, dans la plupart des États membres • Programmes financiers pour stimuler la mobilisation de capital en faveur des sociétés innovantes. Les nouveaux fonds structurels comporteront également des volets pour faciliter l'accès des PME au capital-risque. Le Fonds européen d'investissement (FEI) et la Banque européenne d'investissement (BEI) jouent un rôle majeur, le premier comme catalyseur dans le financement des fonds de capital-risque, le second comme source de financement.

3) Mesures à prendre en 2000

Au niveau communautaire : Adoption des règles permettant aux investisseurs institutionnels d'investir dans le capital-risque • Amélioration des directives relatives à l'accès aux capitaux transfrontaliers • Réforme du système de brevets européens - **Au niveau national :** Favoriser l'échange d'expériences entre États : imposition des entreprises et des investissements sous forme de capital-risque (en Irlande, l'État a mis au point un système de franchise fiscale ; au Royaume-Uni, les particuliers sont incités à investir dans des entreprises naissantes) • Réforme de la législation sur l'insolvabilité et la faillite (assouplissement de la législation au Royaume-Uni et en Allemagne) • Promotion des innovants d'actionariat des salariés et des stock-options en allégeant la fiscalité et la simplification des procédures.

Pour toute information complémentaire, n'hésitez pas à contacter Alexandre Colomb au 02 99 25 41 57 ou par e-mail : eic@bretagne.cci.fr



RÉSEAU JUIN 2000 - N° 167

La Bretagne en chiffres

Budget régional de l'innovation en 2000



	Modalité	Objectif	Montant
A - Sensibilisation, diffusion des technologies, dispositif d'accompagnement technique			33 MF
a) soutien aux Crit	Mise en place d'une nouvelle convention		10 MF
b) soutien aux centres techniques		Pour aider les entreprises à s'approprier les nouvelles technologies	11,5 MF
c) détection et accompagnement global des porteurs de projets	En lien avec les technopoles, les universités, les centres de recherche		6 MF
d) animation, information, mise en relation pour recherche de partenaires	Action de coordination confiée à Bretagne Innovation		3,5 MF
e) prestations individualisées			2 MF
B - Innovation par le renforcement des compétences dans l'entreprise			4 MF
	Accueil de chercheurs et d'étudiants de niveau Bac + 4 minimum dans l'entreprise	Aider les PME à élever leur niveau technologique	
C - Aides directes aux projets innovants			39,5 MF
a) Programme ITR			21,5 MF
Développement des usages du réseau régional à haut débit			7 MF
Mise au point d'applications et de services nouveaux	Élargissement aux Pays de la Loire		7 MF
Ouverture de nouveaux Points-Formation et Cybercommunes	368 cybercommunes ouvertes en deux ans		7,5 MF
b) Projets industriels innovants	Financement des programmes de R&D hors compétence de l'Anvar	Peut atteindre 50% pour les PME qui font sous-traiter leur R&D	18 MF
D - Création de nouvelles activités technologiques			3 MF
TOTAL			79,5 MF

RÉSEAU JUIN 2000 - N° 167

NOUVEAU SPECTACLE !

Conception : Serge AUBRY
Production : Market Place

360 degrés d'émotions 360 degrés d'émotions 360 degrés d'émotions 360 degrés d'émotions 360 degrés d'émotions 360 degrés d'émotions

PLEUMEUR-BODOU

Site de Cosmopolis

france telecom

RADOME

Musée des Télécoms

Infos 24h/24 : 02 96 46 63 80 - www.leradome.com

Ouvert toute l'année. Juillet et août tous les jours de 11h à 19h.



Pour découvrir Réseau,
chaque mois, c'est facile...

Abonnez-vous !

2 ANS (22 numéros)

1 AN (11 numéros)

Tarif normal

360 F au lieu de 440 F*
soit 4 numéros gratuits

200 F au lieu de 220 F*
soit 1 numéro gratuit

Tarif étudiants (joindre un justificatif)

180 F au lieu de 440 F*
soit 13 numéros gratuits

100 F au lieu de 220 F*
soit 6 numéros gratuits

Tarif étranger ou abonnement de soutien

500 F

300 F

*prix de vente au numéro.

BULLETIN D'ABONNEMENT

OUI, je souhaite m'abonner à Réseau

1 AN **2 ANS**

Tarif normal

Tarif étudiant (joindre un justificatif)

Tarif étranger ou abonnement de soutien

Nom _____

Prénom _____

Organisme/Société _____

Secteur d'activité _____

Adresse _____

Code postal _____

Ville _____

Tél. _____

Fax _____

Je désire recevoir une facture

Bulletin d'abonnement et chèque à l'ordre de L'Espace des sciences-CCSTI,
à retourner à : L'Espace des sciences-CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.



Les entreprises nées de la recherche

Start-up, jeunes pousses, nouvelle économie... autant d'expressions pour désigner un seul phénomène : le formidable essor qui dynamise et bouleverse le paysage de l'économie traditionnelle. Les chercheurs, inventeurs et autres esprits innovants n'hésitent plus : ils créent leur propre entreprise et développent leur projet, avec l'aide de structures et organisations, nombreuses et parfois difficiles à identifier...

Une interrogation demeure : ces résultats seront-ils probants, à long terme ? Combien de sociétés vont réellement perdurer et s'agrandir ?

À travers ce dossier, expériences et commentaires alternent pour présenter, d'une part, les principaux partenaires institutionnels et privés qui soutiennent les démarches de création d'entreprises de haute technologie (Anvar, mais aussi technopoles, centres de transfert, relais "innovation", espaces "entreprendre", cellules de valorisation des organismes de recherche, collectivités territoriales...) et d'autre part, quelques témoignages de créateurs non seulement dans le domaine des NTIC, mais aussi dans d'autres

domaines : services de santé humaine ou animale, biotechnologies, aquaculture, biomatériaux... "Réseau" s'est limité aux exemples bretons, mais donne en dernière page quelques pistes pour mieux comprendre l'ébullition internationale qui soutient le dynamisme breton.

Car ces "start-up" bretonnes n'envisagent pas d'autre marché que celui de la planète ! Certes toutes n'y parviendront pas : leur principale qualité étant leur avance technologique, elles prennent parfois le risque, comme en surf ("High-wave", grande vague, est le nom de l'une des "start-up" bretonnes les plus en vogue actuellement !), d'être trop en avant de la vague, qui les dépassera sans les emporter... Leurs financeurs : sociétés de capital-risque, "business angels" et autres pourvoyeurs de "love money"⁽¹⁾ qui se substituent aux frileux banquiers, font confiance aux créateurs et les encouragent à se lancer, en partageant avec eux les risques de l'innovation... ■ J.C. et H.T.

⁽¹⁾... Le "love money" est un système de financement de création d'entreprises par l'entourage proche du créateur : collègues de travail, amis, famille, voisins... investissent dans son projet parce qu'ils l'aiment bien et qu'ils lui font confiance.

Effets spéciaux
sur des fibres
optiques.

Le partenaire dédié : l'Anvar Bretagne

Délégué régional adjoint de l'Anvar Bretagne, Didier Chaton nous explique ce qui a beaucoup marqué, ces dernières années, la dynamique de création d'entreprises à haut niveau technologique : d'une part l'évolution favorable de l'environnement financier⁽¹⁾, d'autre part l'essor des sciences et technologies de l'information et enfin : la professionnalisation des créateurs d'entreprise.



En 1999, l'Anvar Bretagne a engagé la moitié de son budget, soit 27 millions de francs, pour accompagner la création de 32 nouvelles entreprises innovantes. C'est aussi en 1999 que le Ministère en charge de la recherche (MENRT) a lancé son concours d'aide à la création d'entreprises innovantes. *"La Bretagne a déposé 67 projets et obtenu le premier prix toutes catégories grâce à Algety Télécom"* (voir encadré page 11), précise Didier Chaton.

La part des technologies de l'information : du produit au service

Algety, Optocom, Mobshow, Highwave... beaucoup de ces nouvelles entreprises sont nées des sciences et technologies de l'information. La Bretagne, "terre des

télécommunications", est tout naturellement bien présente dans ce premier bosquet de "jeunes pousses", selon l'un des termes proposés pour remplacer l'anglais "start-up".

Mais depuis 1998, l'Anvar, qui limitait auparavant son aide aux produits et procédés, s'est engagé dans le soutien aux innovations de services utilisant ces technologies. *"C'est ainsi par exemple que s'est créée 21 S Ingénierie, entreprise de services de comptabilité sur Internet"*, explique Didier Chaton. D'autres services sont en train de mûrir, notamment dans les domaines du tourisme, de la culture, de la formation, de la santé, des transports et de la logistique. Lancé en 1999, un appel d'offres intitulé "NTIC et innovation dans les services" a ainsi reçu 38 réponses en Bretagne, qui se place au second rang des régions françaises (après l'Île-de-France).

Vers une professionnalisation de la création d'entreprises

"Les nouveaux créateurs sont de plus en plus professionnels", constate Didier Chaton. *"Leur meilleure connaissance du monde de l'entreprise, des marchés, des finances... les rendent plus convaincants lorsqu'il s'agit de réunir autour d'une table tous les partenaires, notamment financiers, nécessaires à la réussite de leur projet."* Mis en place tant dans les grandes écoles que dans les universités, les modules "gestion d'entreprise" et les actions de sensibilisation aux débouchés économiques de la recherche ont peu à peu contribué à mobiliser les étudiants et élèves-ingénieurs, en faveur de l'innovation. ■ H.T.

21 S et 21 S Ingénierie

Cette double société s'est créée au printemps 1999 à Rennes (avec toutefois un siège social parisien), pour explorer le secteur très prometteur des services comptables sur Internet. Basée sur la crédibilité de son président Rémi Loyer, qui affiche 25 ans d'ancienneté dans les milieux de l'expertise, 21 S Ingénierie fournit aux cabinets d'experts-comptables des services en ligne, pour faciliter les relations et échanges d'information avec la clientèle. L'autre branche, 21 S, propose aux entreprises de leur réaliser des serveurs Internet complets comme outil de communication, interne ou externe. Le nom de l'entreprise "21 S" signifie 21^e siècle, elle emploie aujourd'hui 15 personnes. ■

Contact ► Rémi Loyer (président) ou Rémi Ferrier (directeur général), tél. 02 23 42 03 85, angelique.morin@21s.fr

⁽¹⁾ Le nouveau marché, les fonds communs de placement pour l'innovation, les fonds d'amorçage...

Contact ► Didier Chaton, tél. 02 99 38 45 45, dchaton@anvar.fr, www.anvar.fr

Du poisson, qui veut du poisson ?



La société Aquastream va bientôt s'implanter à Ploemeur (56), où elle élèvera des bars et des daurades pour fournir aux aquaculteurs des œufs, larves et alevins de ces deux espèces.

Les deux créateurs d'Aquastream, le docteur Laurent Pasco, vétérinaire, et Guirec Dewavrin, zootechnicien spécialiste des poissons de haute mer, ont conçu un bâtiment original pour élever des bars et des daurades, espèces en forte croissance sur le marché européen : *"Il s'agira d'un élevage en circuit fermé assurant une protection sanitaire maximale et des économies d'énergie thermique"*, explique

Laurent Pasco avant de citer les nombreuses aides financières et techniques⁽¹⁾ qui lui ont permis de lancer ce projet très original. *"Nous voulons produire des semences, c'est-à-dire les premiers stades d'élevage du poisson, pour les aquaculteurs. Nos plus gros individus ne dépasseront pas 2 grammes, c'est donc une activité demandant peu de surface et ayant peu d'impact sur l'environnement."*

Un site privilégié

La Bretagne a été choisie comme lieu d'implantation en raison de l'absence de certaines maladies importantes et de la présence de grands centres de recherche en poissons

(Inra, Ifremer...). De plus, Ploemeur et le Pays de Lorient feront bénéficier Aquastream d'investisseurs locaux et d'une économie en lien avec ce projet. La construction de l'unité d'élevage ne débutera qu'au premier trimestre 2001, mais déjà des démarches sont en cours pour établir un partenariat avec l'étranger, en particulier le continent américain. ■ J.C.

⁽¹⁾ Anvar, CBB Développement (Centre de biotechnologies en Bretagne), GIE (Groupement d'intérêt économique) Varech, Technopoles Quimper-Cornouaille et Brest-Iroise, district du Pays de Lorient et Agence de développement économique du Pays de Lorient, Seanergie.

Contact ► Laurent Pasco, tél. 02 97 86 02 86, pasco@aquastream.fr

L'innovation et les start-up à France Télécom

En développant sa politique d'essaimage et de création de "start-up" locales, France Télécom R&D se positionne résolument vers l'innovation et laisse libre cours à l'inventivité de ces chercheurs pour "imaginer l'impensable".

Les entreprises nées de la recherche et des nouvelles technologies sont en plein essor et France Télécom participe activement à ce dynamisme. En 18 mois, 9 start-up ont été créées dont 6 sont issues de France Télécom R&D (voir tableau).

Les start-up récentes et à venir

Pour l'année 2000, France Télécom espère parvenir à la création d'une dizaine d'autres, voire même plus, de ces jeunes entreprises. L'une des plus avancées est américano-bretonne :

Algety Télécom des solitons à vos problèmes

Fondée en avril 1999 à Lannion (22) sur la technopole Anticipa, la société Algety Télécom a reçu cette année le Premier prix spécial du Concours national d'aide à la création d'entreprises technologiques innovantes. Créée à partir d'un noyau de chercheurs de France Télécom R&D avec l'aide de l'Anvar et de sociétés de capital-risque, Algety a mis au point une nouvelle technique de transmission ultrarapide de données sur de très longues distances (record mondial de transmission : un téra-bit (= 10^{12} bits) par seconde sur 1 000 km), grâce aux "solitons" : des ondes qui se propagent dans les fibres optiques, sans déformation ni interférence... ■

Contact ► Thierry Georges, 02 96 47 28 20, info@algety.com, www.algety.fr



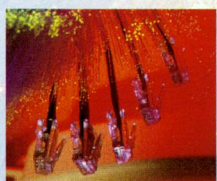
◀ Christian Drounot, directeur du centre France Télécom R&D de Rennes recevait Pascal Viginier (à droite), directeur de France Télécom R&D, pour faire le point sur les "start-up" bretonnes...

"Envivio.com", suite à l'implantation de France Télécom R&D dans la Silicon Valley. Cette nouvelle société produira des services de télévision numérique pour le réseau câblé.

La société Wokup (adaptation des contenus multimédias aux différents terminaux) devrait aussi bientôt voir le jour : les créateurs en sont à la discussion finale avec les capitaux-risqueurs, dont Innovacom est le chef de file. Innovacom, filiale de France Télécom finance de jeunes entreprises depuis l'origine, en attendant un retour sur investissement important.

France Télécom aide les jeunes créateurs

Pour France Télécom R&D, l'aide à la création d'entreprises se traduit de différentes manières : temps libéré, formation, assurance d'un retour à France Télécom en cas d'échec, et bien sûr aide financière. Lors de la première recherche de partenariat, France Télécom s'assure que les créateurs sont majoritaires. En échange du transfert de technologies effectué, France Télécom demande 10 % du capital, dont le montant est anticipé par rapport à l'entrée en Bourse. ■ J.C. et H.T.



Contact ► Bernard Lorig, responsable de la Mission essaimage de France Télécom, tél. 02 99 12 42 93, bernard.lorig@francetelecom.fr

Questions à Pascal Viginier, directeur de France Télécom R&D

Réseau : Dans les premières années d'essaimage (1997-1998...), il semble que France Télécom privilégiait ainsi les départs d'activités exclues du fait de son recentrage...

Pascal Viginier : C'était pour nous, surtout pour nos ingénieurs, une manière de valoriser les acquis technologiques dans les domaines de recherche que nous ne souhaitions plus poursuivre, notamment dans le domaine de l'optronique (optique électronique). C'est ainsi par exemple qu'a été créée Highwave, à Lannion. Ce n'est plus le cas aujourd'hui : nous favorisons l'essaimage au sein de toutes nos équipes de recherche et développement. La création d'entreprises indépendantes est un bon moyen de stimuler nos ingénieurs et de les aider à appréhender les réalités du marché des nouvelles technologies.

Réseau : Pourquoi France Télécom R&D a-t-elle ouvert un centre en Californie ?

P.V. : La Silicon Valley est un lieu d'intense activité de création dans les secteurs de l'électronique, de l'informatique et des télécommunications. Il faut y être pour pouvoir en profiter. L'intégration est aujourd'hui parfaite, car non seulement nous bénéficions de l'entourage californien, mais aussi nous avons trouvé là-bas de nouveaux partenaires très intéressés par nos performances dans le domaine, par exemple, des télécommunications mobiles, un domaine où notre savoir-faire dépasse celui des Américains... Nous n'avons pas de complexe à avoir par rapport à la Silicon Valley ! ■ H.T.

Les start-up de France Télécom en Bretagne

Nom	Dirigeant	Activité
Atchik	Bertrand Darrouzet bertrand.darrouzet@atchik.com	Services de téléphonie mobile
Algety Télécom	Thierry Georges thierry.georges@algety.com	Fabrication d'équipements de réseau sur fibre optique
Easy Fusion	Denis Courvoisier denis.courvoisier@easyfusion.com	Transport de biens immatériels volumineux (disques, livres, vidéo numérisés)
Envivio.com*	Julien Signes julien.signes@francetelecom.fr	Services de télévision numérique
High Deal	Éric Pillevesse eric.pillevesse@highdeal.net	Logiciels de factures sur Internet
Highwave Optical Technologies	Éric Delevaque eric.delevaque@highwave-tech.com	Fabrication de composants pour réseaux de fibres optiques
Mob'Activ	Gilles Brillet gilles.brillet@mobactiv.com	Systèmes interactifs de visio-communication
Net Centrex	Olivier Hersent oh@netcentrex.net	Services et équipements IP (Internet Protocol) pour opérateurs de réseaux
Wokup*	François Ziserman francois.ziserman@francetelecom.fr	Adaptation de contenus multimédias pour différents terminaux

* En création

À l'Ouest Beaucoup

Le Finistère n'est pas à la traîne grâce aux multiples acteurs qui dynamisent cette contrée du bout du monde : le technopôle Brest-Iroise, la technopole Quimper-Cornouaille, l'université de Bretagne occidentale et l'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne (ENSTB), par leurs activités individuelles et concertées, soutiennent les volontés créatrices.

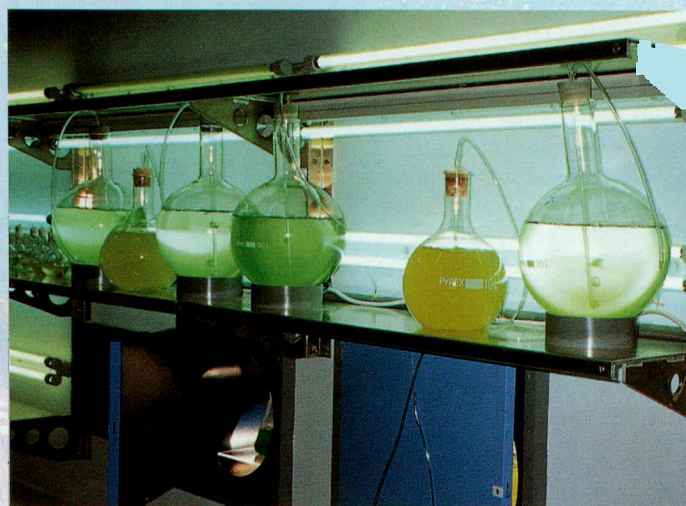
L'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne (ENSTB) forme ses élèves, non seulement à un haut niveau dans le domaine des technologies de l'information et de la communication, mais aussi au monde de l'entreprise. Ainsi, dès leur première année, les étudiants bénéficient d'une sensibilisation à la création d'entreprises par le biais de cours généraux, jeux d'entreprises, projets de création... Pendant les deux années suivantes, les étudiants s'initient au marketing, au droit des sociétés et à la gestion des ressources humaines. Surtout, l'ENSTB possède un incubateur (voir définition page 18), dont l'objectif est de soutenir les débuts des projets innovants.

Les premières éclosions

À la fin de l'année 1999, trois entreprises sont hébergées dans l'incubateur. AntennessA conçoit et

développe des antennes planaires : elles sont directives et intégrées aux équipements. Cette société devrait quitter l'incubateur dans l'année et recruter cinq nouvelles personnes. TurboConcept, composée de deux salariés, travaille dans le domaine des turbocodes. "C'est un système de codage et décodage qui utilise la redondance pour corriger les erreurs de transmission de données, quel que soit le support : ondes, fil, satellite...", explique Jean Le Traon, responsable de la création d'entreprises. Inventés à l'ENST à Brest, ces turbocodes sont rapidement devenus un standard international. "Ils sont, entre autres, inclus dans la nouvelle norme de téléphonie mobile." Quant à GeoClan, elle développe des outils logiciels en ligne destinés aux PME. Pour l'année 2000, trois autres projets sont en cours, concernant le monde du multimédia : référencement dynamique des sites web, outils multimédias pour l'enseignement, service de commerce électronique... ■ J.C.

Contact ► Jean Le Traon, tél. 02 98 00 10 18, jean-letraon@enst-bretagne.fr



▲ Culture de plancton végétal à l'Éclosarium de l'île de Houat (56). L'extraction de molécules marines est un savoir-faire aux applications multiples dans les domaines de la cosmétique et de l'industrie pharmaceutique et parapharmaceutique.

Du côté de l'université

À l'université de Bretagne occidentale (UBO), le service "valorisation de la recherche", dirigé par Alexandre Batardière, donne comme exemples trois sociétés créées depuis 10 ans. Il s'agit d'Ocealys qui conçoit et fabrique des produits finis cosmétiques et diététiques, d'Epsilon Chimie, spécialisée dans la recherche et la fabrication de nouvelles molécules et de Micromer, qui étudie et analyse les bactéries en milieu naturel. "Ces entreprises ont été créées avec le soutien du technopôle Brest-Iroise", explique Alexandre Batardière. "Pour 2000-2001, deux projets de création concernent les biotechnologies, alors qu'un autre a des applications dans le domaine des sciences humaines." ■ J.C.

Contact ► Alexandre Batardière, responsable du service valorisation de la recherche, tél. 02 98 01 80 35, www.univ-brest.fr



▲ La jeune entreprise AntennessA est spécialisée dans la technologie des antennes planaires (pour le télépéage d'autoroutes, par exemple). Elle quitte aujourd'hui l'incubateur de l'ENSTB Bretagne pour aller s'installer dans ses propres locaux.

Le technopôle au cœur du système de création

Le technopôle Brest-Iroise accompagne les entreprises du démarrage du projet (business plan, recherche de financements, de partenaires...), jusqu'à la création. Par ailleurs, il organise des animations (colloques, petits déjeuners...) et des formations (dans le cadre du réseau des technopoles bretonnes). En 10 ans, 43 entreprises nées de la recherche ont reçu le soutien du technopôle. Aujourd'hui, Brest-Iroise redéfinit ses axes de développement : les technologies de l'information et de



Rencontre avec le président Guy Ourisson

C'est avec beaucoup d'intérêt que Guy Ourisson, président de l'Académie des sciences, a accepté de présider le jury d'attribution de ce Prix Bretagne de la Recherche. "Réseau" le met aujourd'hui à contribution pour commenter, d'un point de vue scientifique des plus élevés, le paysage de la recherche et la place qu'y tient la Bretagne.

Réseau : Quels sont les points forts de la recherche bretonne ?

Guy Ourisson : Il me semble évident que le point fort de la recherche en Bretagne est dans le domaine des télécommunications, du fait des implantations faites délibérément pour favoriser la régionalisation. Mais l'action des scientifiques bretons, comme le regretté Jean Rouxel à Nantes, ou les chimistes de Rennes, ou tant d'autres, ont permis de "désenclaver" la Bretagne dans de nombreux domaines.

Réseau : En quoi ce Prix peut-il contribuer à stimuler la recherche bretonne ?

G.O. : Un prix n'est, pour aucun scientifique, une ressource financière désagréable. Mais c'est surtout la marque de l'estime portée par d'autres, que le lauréat connaît ou non, aux travaux réalisés. Il en a été ainsi pour le "Prix Bretagne de la Recherche". La procédure utilisée était exemplaire : un premier tri fait par un jury de présentation, et conduisant à sélectionner cinq dossiers, très différents les uns des autres. Ces dossiers ont été présentés sans ordre de préférence à un jury totalement étranger à la Région, composé de trois personnes qui ne se connaissaient absolument pas. Ce jury est tombé d'accord à l'unanimité sur le choix du lauréat, dès le premier tour. Du jamais vu ! Cela ne veut pas dire que le lauréat est "le meilleur", mais que son dossier a paru le plus inattendu par sa qualité, sa localisation et son impact prévisible sur la fierté bretonne.

Réseau : Selon vous, l'effort de recherche est-il correctement réparti en France ?

G.O. : Évidemment, en tant que Strasbourgeois, je suis heureux de constater que le CNRS ou l'Inserm ne pratiquent pas une politique de parisianisme étroit. Le problème n'est pas là. Il n'est pas possible que tout soit fait partout avec les mêmes moyens. On pourrait souhaiter pour Rennes (ou pour Strasbourg) dix fois plus de moyens. Mais ce serait en déshabillant Bordeaux ou Lille. Nous autres provinciaux devons seulement, dans les années qui viennent, veiller à ce que Paris ne redevenue pas le seul centre majeur. Rappelez-vous qu'en 1964, il y avait eu très peu de thèses de mathématiques sérieuses soutenues dans l'ouest, ou le sud, ou le nord de la France ; il y en avait eu à Nancy et à Strasbourg... mais presque toutes à Paris. Nous revenons de loin.

Réseau : Y a-t-il des prix équivalents au niveau national ?

G.O. : Oui bien sûr. L'Académie des sciences décerne chaque année pour près de 6 millions de francs de prix scientifiques. Certains sont très importants, et je me demande si la presse bretonne a fait remarquer que le lauréat du prix le plus important de l'Académie des sciences, le prix Merger-Boudeix, Mme Blanchard-Desce, a quitté l'an dernier Paris pour Rennes⁽¹⁾. Et il y en a d'autres, décernés par la Ville de Paris, par des associations, des fondations... Par contre, je ne crois pas que d'autres régions que la Région Bretagne aient instauré de tels prix importants.



Jean-François Colinet

◀ Guy Ourisson est président de l'Académie des sciences, professeur émérite à l'université Louis Pasteur à Strasbourg. Ses principales recherches concernent la chimie inorganique appliquée à des problèmes biologiques.

Réseau : Quelles pourraient être les grandes découvertes des prochaines années au niveau mondial ?

G.O. : On ne peut pas les prévoir, sinon, on les découvrirait ! Nous pouvons par contre être certain que l'exploration humaine de Mars sera réalisée. En 2010 ? en 2020 ?? Et selon que seront trouvées sur Mars des traces d'une vie passée, ou d'une vie souterraine, cela changera notre vue du monde. Nous pouvons être certains de faire des progrès dans la compréhension de l'origine de la vie. En 2010 ? en 2030 ? En revanche, il est totalement improbable que l'on découvre le moyen de contrebalancer la gravité, ou de faire de la téléportation à la "Star Trek". Si on le trouve, ce sera parce que rien n'est moins sûr que l'impossible : une expérience réussie peut tout changer.

Réseau : Quel rôle doit jouer la culture scientifique ?

G.O. : Celui d'un enrichissement. On peut être premier violon dans un orchestre, et n'être qu'un exécutant. Mais on peut aussi être instruit en musique, et devenir un artiste. De même pour un chercheur. Il peut rester un excellent chercheur, ou devenir un scientifique. C'est une question de culture. ■

⁽¹⁾ Mireille Blanchard-Desce, directrice de recherche au CNRS, est arrivée il y a quelques mois dans le laboratoire "Synthèse et électrosynthèse organique" (Unité mixte de recherche UMR CNRS et université Rennes 1, dirigée par Michel Vaultier). L'un de ses objectifs est de créer des matériaux organiques dont la composition et la structure sont définies en fonction des propriétés souhaitées (en particulier en optique non linéaire).

Prix Bretagne de la Recherche : les principales conditions d'éligibilité

- Avoir réalisé des travaux scientifiques d'intérêt majeur dans un domaine scientifique ou technologique
- Avoir abouti à une découverte notable ou contribué à faire progresser de façon sensible les connaissances ou savoir-faire dans le domaine concerné
- Avoir réalisé ces travaux dans un établissement situé en Bretagne
- Être présenté par un membre du Comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique (CCRRDT de Bretagne)
- Être parrainé par deux personnalités scientifiques ou technologiques reconnues, résidant hors Bretagne.

Contact ► p.gomes@region-bretagne.fr



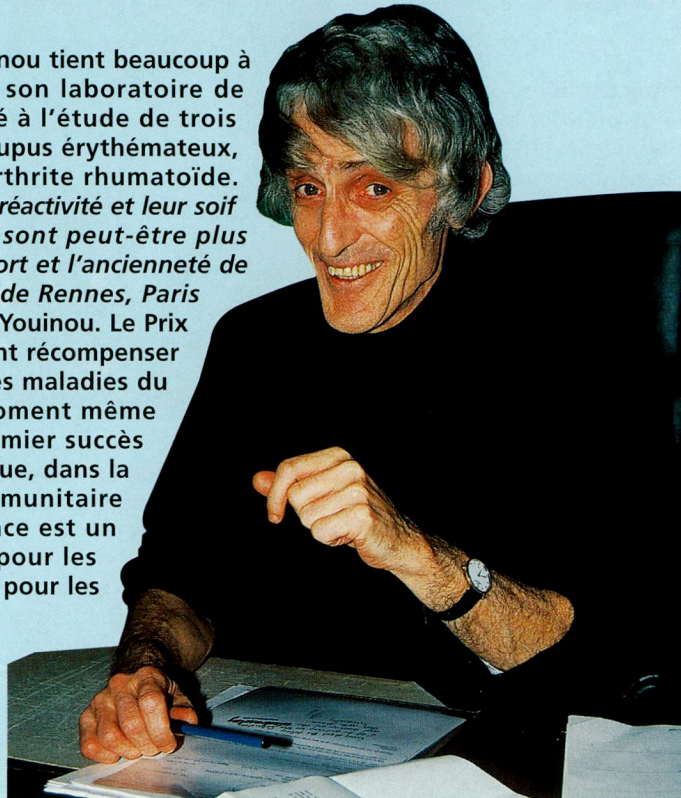
Dossier réalisé par l'Espace des sciences et le Conseil régional de Bretagne

Pierre Youinou : une équipe bretonne pour rétablir l'immunité

Né à Douarnenez, Pierre Youinou tient beaucoup à l'implantation brestoise de son laboratoire de recherche. Lequel s'est voué à l'étude de trois maladies auto-immunes : le lupus érythémateux, le syndrome sec et la polyarthrite rhumatoïde. *"Le dynamisme des gens, leur réactivité et leur soif d'en savoir toujours plus, y sont peut-être plus perceptibles que dans le confort et l'ancienneté de grosses unités comme celles de Rennes, Paris ou Londres"*, se réjouit Pierre Youinou. Le Prix Bretagne de la Recherche vient récompenser Pierre Youinou, spécialiste des maladies du système immunitaire, au moment même où l'Inserm⁽¹⁾ annonce le premier succès significatif de thérapie génique, dans la correction d'un déficit immunitaire héréditaire. Cette coïncidence est un immense message d'espoir pour les malades et d'encouragement pour les médecins et les chercheurs...

Réseau : *Les Youinou sont médecins de père en fils, comment avez-vous pu quitter cet engrenage pour vous lancer dans la recherche ?*

Pierre Youinou : Je n'ai certainement pas renié ma famille puisque je fais de la recherche médicale, et que l'un de mes frères est aujourd'hui médecin à Douarnenez, comme l'était mon père... Mais après mes études de médecine à Rennes, puis mon internat à Brest (de 1972 à 1973), et mon séjour à Paris (chef de clinique et de nouvel étudiant pendant trois ans), je suis revenu à Brest pour y fonder le laboratoire d'immunologie. En



▲ *"Je tiens à partager l'honneur que me fait la Région avec mes collaborateurs, en particulier Paul Le Goff, clinicien et ami de toujours ; mon assistant Christophe Jamin et de l'autre côté du Channel, le professeur Peter Lydyard. Je remercie aussi mon épouse, qui a eu la lourde charge de notre famille (quatre enfants créatifs et opiniâtres...), pendant les nombreuses années qu'ont duré mes doubles études, de médecine et de biologie."*

effet, c'est ici que le contact avec les malades m'a donné envie non seulement de les soigner et de les soulager, mais aussi de comprendre, d'aller plus loin... C'est pourquoi j'ai ressenti le besoin de continuer

à étudier notamment à l'Institut d'immunologie du Middlesex Hospital à Londres, où j'ai gardé d'excellents contacts, à la fois professionnels et amicaux (professeur Peter Lydyard). De retour à Brest, et

en collaboration avec l'équipe médicale dirigée par mon ami Paul Le Goff, nous avons mis en place l'unité de recherche nécessaire à l'étude et à la compréhension des mécanismes à l'origine de trois maladies auto-immunes en particulier : le lupus érythémateux, le syndrome sec et la polyarthrite rhumatoïde. Mon seul regret, par rapport à cette orientation, est de ne plus avoir le temps de m'occuper directement des malades. Je crois nécessaire, pour les biologistes, de rester très proches des cliniciens (certains d'entre eux sont des chercheurs de haute volée) et encore plus des malades. Avec Paul Le Goff, Alain Sarau, Dominique Baron, Yvon Penneç et d'autres... c'est ce que nous avons toujours fait à Brest.

Réseau : *Pourquoi avoir choisi ces maladies auto-immunes ?*

P.Y. : D'abord parce qu'elles sont insuffisamment étudiées : il est donc nécessaire de réaliser rapidement des avancées significatives dans ce domaine. Ensuite parce que certaines d'entre elles sont très fréquentes : la polyarthrite rhumatoïde touche par exemple 1,2 % des femmes de plus de 40 ans ! Encore une bonne raison : les incidences génétiques et environnementales font que certaines de ces maladies semblent être plus fréquentes en Bretagne que dans d'autres régions, notamment la polyarthrite rhumatoïde. Et enfin : la pratique médicale consiste souvent à traiter les symptômes, qui dans le cas de certaines maladies auto-immunes peuvent être extrêmement variés (voir le lupus érythémateux, en encadré). Je me suis donc très vite intéressé davantage à la cause qu'à la conséquence de la maladie : son mécanisme est d'une complexité inouïe, mais c'est à ce niveau que se situent tous les espoirs de traitement des malades. Si l'on arrive à identifier une des protéines défectueuses et comprendre son fonctionnement, il nous sera envisageable de réparer

Aspect médical des maladies auto-immunes

Il existe deux types de maladies auto-immunes : les spécifiques, qui ne touchent qu'un organe, et les non spécifiques, qui touchent tout l'organisme. C'est le cas par exemple du "syndrome sec" qui détruit les glandes lacrymales, salivaires, vaginales... et touche environ une personne sur 300. La polyarthrite rhumatoïde atteint les articulations et a une incidence infiniment plus importante que la majorité des maladies proprement génétiques. Quant au lupus érythémateux disséminé, il est difficile de le diagnostiquer correctement, car il se traduit par des symptômes extrêmement variés : douleur articulaire, atteinte rénale, photosensibilité, psychose... Ces trois maladies sont les spécialités du groupe formé par les biologistes et les cliniciens brestois de l'auto-immunité. À Rennes et à Nantes, d'autres laboratoires s'intéressent à d'autres maladies auto-immunes (une trentaine sont recensées à ce jour, dont la sclérose en plaques et le diabète) et obtiennent de ce côté des résultats remarquables. Le mécanisme de ces maladies (le dérèglement du fonctionnement de la protéine CD5), semble bien être réservé aux maladies auto-immunes qui ne sont pas spécifiques d'un organe. C'est en tout cas ce que tendent à montrer les travaux de l'équipe dirigée par Pierre Youinou... ■

Aspect biologique

Ces maladies apparaissent lorsque le système immunitaire d'un individu se retourne contre lui. Le problème vient d'un défaut dans les mécanismes de reconnaissance des cellules entre elles. Les études menées au laboratoire dirigé par Pierre Youinou montrent que dans les trois maladies étudiées, il existe une anomalie fonctionnelle de la protéine CD5 à la surface de certains lymphocytes. Cette protéine scelle le sort de la cellule : ou bien elle prolifère, ou bien elle meurt ; c'est le cas pour certains lymphocytes (globules blancs, chargés justement de reconnaître et de détruire les cellules malades ou étrangères), les lymphocytes B. Au microscope optique et électronique, on voit très nettement la mort d'une cellule qui, cette fois, n'est pas un lymphocyte mais une cellule endothéliale (voir illustration). Dans d'autres lymphocytes, les lymphocytes T, la protéine CD5 est absolument inoffensive : ce n'est donc pas elle qui est directement en cause, mais les enzymes qu'elle recrute dans un lymphocyte B et qui ne sont pas les mêmes que celles d'un lymphocyte T. L'équipe dirigée par le professeur Youinou travaille en particulier sur l'hypothèse de deux promoteurs du même gène CD5, l'un réservé aux lymphocytes B, l'autre aux lymphocytes T. Une fois établi précisément le chaînon de défaillance des mécanismes d'auto-immunité, des traitements pourront être envisagés. A moyen terme pourrait être renforcé à Brest ce département dédié à l'étude et au traitement des maladies auto-immunes : ce serait un formidable outil au service de la santé... ■

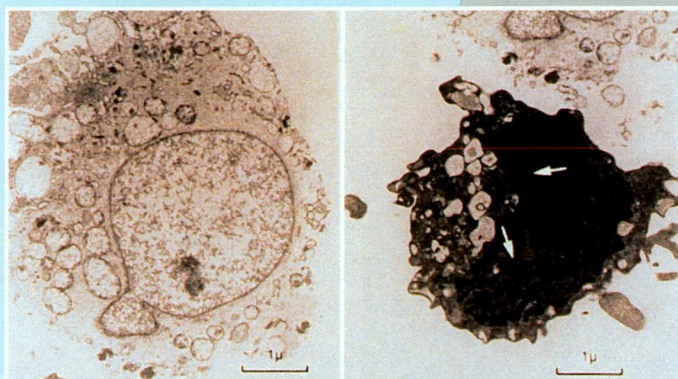
cette protéine, grâce notamment à la thérapie cellulaire et génique. Et cette phase d'identification, délicate, ingrate, interminable apporte enfin quelques promesses. D'où la grande effervescence actuelle au niveau mondial sur ce thème des maladies auto-immunes...

Réseau : Quelle est l'incidence de l'environnement sur ces maladies ?

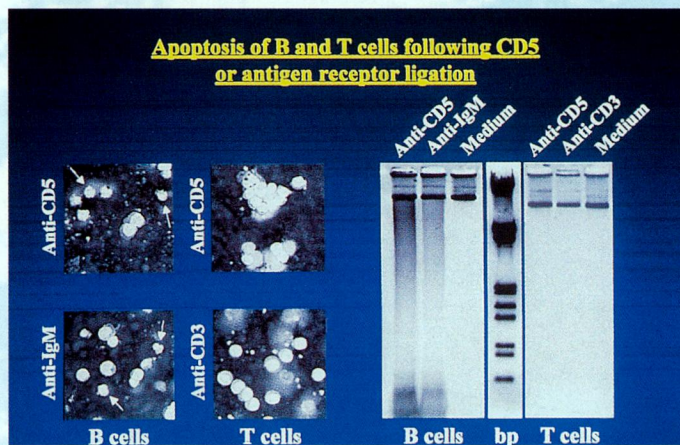
P.Y. : Nous savons déjà qu'il existe des prédispositions génétiques (concordance de 60 % entre jumeaux vrais), mais les facteurs environnementaux sont tout aussi importants (sinon il y aurait 100 % de concordance entre jumeaux vrais !). Il convient de rester vigilant sur l'évolution de notre environnement, afin de ne pas augmenter inutilement les risques de dérèglement de notre organisme, mais il ne faut pas non plus être catastrophiste. Par exemple, je ne suis pas du tout convaincu qu'un gène modifié dans une céréale ou

un légume puisse entraîner un quelconque risque pour la santé humaine... ■

⁽¹⁾ Inserm : Institut national de la santé et de la recherche médicale (Source : communiqué de presse du 28 avril, unité 429 Inserm hôpital Necker-Enfants malades à Paris).



▲ Mort (à droite) d'une cellule endothéliale illustrant le phénomène de l'apoptose qui est un événement actif, à la différence de la nécrose qui est un phénomène passif (vue au microscope électronique).



▲ Ces images permettent de comparer l'action de la protéine CD5 dans les lymphocytes B et T. Les lymphocytes B (à gauche) sont détruits et leur noyau est éclaté (dissémination des bandes grises, correspondant aux molécules d'ADN, dans tout le diagramme d'électrophorèse). Les lymphocytes T (à droite) sont intacts et les filaments d'ADN restent groupés dans le noyau (concentration des bandes grises en haut du diagramme d'électrophorèse).

◀ Pierre Youinou place beaucoup d'espoirs dans les jeunes chercheurs de son laboratoire. Voici Christophe Jamin, qui doit prochainement partir à Londres pour ses travaux de recherche dans le département d'immunologie qui a accueilli Pierre Youinou, il y a 18 ans...



Le jury de présélection est présidé par **Claude Champaud**, président du CRRDT (Comité consultatif régional de la recherche et du développement économique), conseiller régional, juriste. Il comporte cinq membres :

Alain Croix, historien, professeur à l'université Rennes 2 ;

Luc Cynober, professeur de nutrition, pharmacien biologiste, chef de service de biochimie à l'Hôtel-Dieu à Paris ;

Andrée Marquet, docteur ès sciences physiques, professeur à l'université Pierre et Marie Curie (Paris VI), correspondante de l'Académie des sciences ;

Jean-Noël Méreur, directeur du support technique et de la valorisation, France Télécom R&D ;

Gérard Pascal, directeur scientifique "nutrition humaine et sécurité alimentaire" à l'Inra (Institut national de la recherche agronomique), directeur du Centre national d'études et de recommandations sur la nutrition et l'alimentation (Cerna). ■

Pour en savoir plus

- Site web du laboratoire d'immunologie et pathologie du CHU de Brest <http://www.univ-brest.fr/Recherche/Laboratoire/EA2216/>
- Un site dédié aux maladies auto-immunes <http://www.fortunecity.com/meltingpot/champion/627/SOMMAIRE.htm>
- Association Iris (immuno-déficience héréditaire) <http://www.multimania.com/iris55/iris.htm>



Rencontre avec Claude Champaud, créateur du Prix Bretagne de la Recherche, président du CCRRDT⁽¹⁾

Réseau : D'année en année, la Région Bretagne maintient intact son dispositif de soutien à la recherche scientifique. Pourquoi cette constance ?

Claude Champaud : Pour l'État, le poids financier de la recherche scientifique constitue une charge considérable et permanente. Il est peut-être plus facile pour notre Région, d'encourager directement les qualités humaines et l'impact des recherches scientifiques. Nous croyons fermement que l'avenir de la Bretagne en dépend, car l'économie du 21^e siècle reposera sur l'immatériel, sur l'informationnel, sur notre capacité à découvrir. La recherche en Bretagne est notre "gisement d'or gris". Plus ce gisement sera important, plus il sera performant, plus nous aurons de chances d'y trouver les pépites de la croissance.

Un Prix pour récompenser les meilleures recherches en Bretagne

Réseau : Quelles sont les particularités des jurys de ce Prix ?

C.C. : La richesse de ces jurys, c'est leur pluridisciplinarité et leur ouverture aux sciences humaines et sociales. Une recherche scientifique sera d'autant mieux jugée qu'elle aura su convaincre des experts d'horizons très variés. La pluridisciplinarité des jurys et la culture scientifique qu'elle implique, permettent aussi d'éviter les phénomènes de "chapelles", voire de coterie, qui peuvent altérer le jugement.

Réseau : Comment s'est effectué le choix du lauréat ?

C.C. : Malgré la valeur incontestable des autres candidats présélectionnés, le choix du lauréat a été unanime, non seulement pour ses qualités scientifiques (il est aujourd'hui le spécialiste incontesté des maladies auto-immunes au niveau international), mais aussi pour ses qualités humaines : sa foi en son travail, son courage, sa ténacité et son esprit d'équipe, qualités qui rayonnent

sur tout le pôle universitaire médical brestois. Le verdict du jury a largement été corroboré par l'excellent classement obtenu par Pierre Youinou au dernier concours de l'Inserm (2^e sur 17), même si cet organisme ne daigne pas encore lui attribuer de label cette année. Avec ce Prix Bretagne de la Recherche, nous sommes heureux de lui manifester la considération et la reconnaissance d'une Bretagne dont il est l'un des fils les plus éminents !

Réseau : La discipline du lauréat (sciences de la santé) a-t-elle été déterminante ?

C.C. : Sans qu'il y ait eu véritablement de volonté d'alternance dans l'attribution de ce Prix, il apparaît que la discipline récompensée cette année est au cœur d'une actualité très présente en Bretagne : la santé, la sécurité alimentaire, la génétique... Après la reconnaissance d'un grand pionnier du monde de l'informatique et des télécommunications en la personne de Jean-Pierre Coudreuse, en 1997, les circonstances font d'un médecin

biologiste le héros de ce second Prix de la Recherche. Ainsi se trouvent récompensés des chercheurs-phares de deux domaines essentiels en Bretagne : l'informatique et les télécommunications d'une part, les sciences de la vie et de la santé d'autre part.

Réseau : Comment la Bretagne peut-elle tirer profit de ce Prix ?

C.C. : Il reste maintenant à faire prendre conscience aux Bretons et à leurs médias (journaux, radios, télévisions...) de la nécessité de faire valoir, au niveau national, la richesse que constituent ces équipes de recherche scientifique et d'enseignement supérieur. Souvent présentée comme une région à dominante culturelle, la Bretagne produit pourtant 6% des diplômés supérieurs français ; beaucoup souhaiteraient rester dans la région. La Bretagne doit éviter de laisser s'échapper cette richesse intellectuelle, cet "or gris". Défendre cette ressource, la féconder par l'arrivée de talents extérieurs, tels sont les objectifs de ce Prix Bretagne de la Recherche ! ■



▲ De gauche à droite : Claude Champaud, président du jury de présélection du Prix Bretagne de la Recherche, Jean-Marie Colin, directeur scientifique de Thomson CSF-Détexis, Guy Ourisson, président de l'Académie des sciences et président du jury d'attribution du Prix Bretagne de la Recherche et Didier Sicard, président du Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé.

⁽¹⁾ CCRRDT : Comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique.



de nouveau...

la communication (réalité virtuelle, traitement du signal), les sciences du vivant (biodiversité) et les sciences de la mer (instrumentation, offshore, gestion intégrée du littoral).

À noter, la signature récente d'un partenariat entre l'École d'ingénieurs de Brest (Enib) et l'université Brunel de Londres. Ce partenariat devrait déboucher sur la création d'une société commerciale dans le domaine des multi-agents intelligents. ■ J.C.

Contact ▶ Ronan Stéphan,
Ronan.stephan@tech-brest-iroise.fr
tél. 02 98 05 03 48, www.tech-brest-iroise.fr

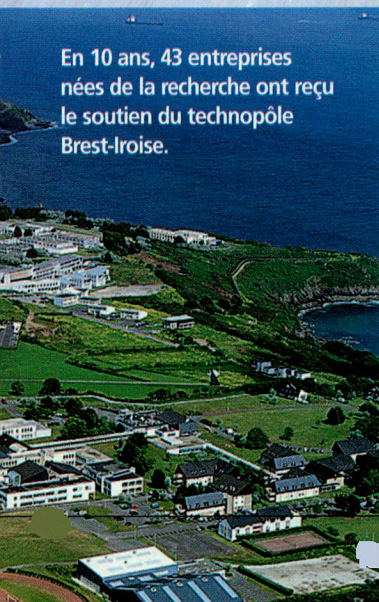
Et au Sud ?



Côté méridional, la technopole Quimper-Cornouaille vient d'obtenir le feu vert de la Datar (Direction de l'aménagement du territoire) pour fédérer un pôle Emballages, dont l'animation est confiée à Andréa Ravarino, chef de projet : "Il existe une forte demande de technologie dans ce domaine, et nous ne pourrions y répondre qu'en coordonnant les entreprises et les chercheurs au niveau régional."

En attendant la création éventuelle de start-up dans ce domaine, la technopole Quimper-Cornouaille accompagne le développement du bureau d'études "In Vivo Environnement" (voir Réseau n° 158), dont l'activité s'ouvre aujourd'hui vers l'international, et de "Polaris" : cette

En 10 ans, 43 entreprises nées de la recherche ont reçu le soutien du technopôle Brest-Iroise.



petite nouvelle mise sur les propriétés de l'huile de poisson pour revitaliser l'industrie pharmaceutique et parapharmaceutique, agroalimentaire et cosmétique... Mais la palme du succès revient cette année à "Made in B", désormais en charge de répondre aux besoins en Internet des 27 000 clients professionnels du groupe CMB, qui vient de prendre 49 % de participation dans la nouvelle société (SAS au capital de 3,6 MF). Par ailleurs, l'activité d'édition de contenus se développe fortement, notamment avec "brittany-shops.com" (la plus importante galerie marchande de l'ouest de la France), et "iciterroirs.com", guide francophone en forte expansion. ■ H.T.

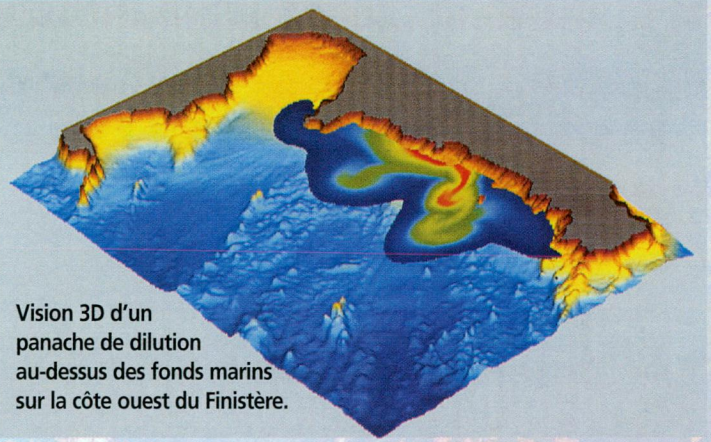
Contacts ▼
Thierry Cayot, Made in B,
tél. 02 98 64 38 88.
Michelle Jéquel-Mignon,
technopole Quimper-Cornouaille,
tél. 02 98 10 02 00, www.bagadoo.tm.fr

Seamer : la mer en équations...

Créée à Brest le 1^{er} décembre 1999 par deux chercheurs de l'Ifremer, "Seamer" est un bureau d'études marines, spécialisé dans la modélisation mathématique de l'environnement littoral : simulation des marées et des courants, étude de la dispersion des polluants...

"Nous travaillons avec plusieurs partenaires, par exemple Alidade, un bureau d'études en environnement, à qui nous apportons notre compétence en modélisation mathématique", expliquent les deux cogérants, Marguerite Breton et Jean-Claude Salomon.

Pour lancer leur entreprise, ces deux chercheurs ont bénéficié de la convention d'essaimage de l'Ifremer, qui leur confère une aide matérielle, l'assurance de deux ans de contrat et la possibilité d'un retour à l'Ifremer en cas d'échec.



Vision 3D d'un panache de dilution au-dessus des fonds marins sur la côte ouest du Finistère.

En effet, les deux créateurs n'ont pas démissionné, mais sont en disponibilité. "Le plus dur pour créer notre société a été le cheminement intellectuel du départ. Le projet a mûri lentement, puis il a fallu se lancer", explique Marguerite Breton ; en ce qui concerne Jean-Claude Salomon, ce sont les démarches à l'intérieur de l'Ifremer, pour convaincre l'organisme de leur utilité et de leur potentialité de réussite, qui ont été les plus compliquées. La société devrait bientôt recruter pour s'agrandir, tandis qu'une recherche de partenariat pour l'international est en cours. ■ J.C.

Contacts ▼
Marguerite Breton et Jean-Claude Salomon,
tél. 02 98 33 70 20.

Natural implant



Les technologies de l'information ne sont pas les seules à promettre des millions : cela bouge aussi du côté des biotechnologies, notamment à Brest, où deux entreprises viennent de se créer. D'une part "Summum", bureau de qualité et de certification en biotechnologies, et "Natural implant", spécialisée dans la thérapie cellulaire, comme l'explique son directeur Jean-Luc Baradat : "Par rapport aux technologies de l'information, celles de la santé nécessitent des délais plus longs avant la commercialisation de nouveaux produits : davantage de R&D, d'essais cliniques et de publications... sont nécessaires avant la mise sur le marché mondial." De quoi s'agit-il ? "Nous fabriquons, en quelque sorte, des «pièces de rechange» pour réparer l'être

humain, à partir de cultures de ses propres cellules." Les perspectives d'applications sont très larges et représentent des bénéfices potentiels extrêmement élevés, mais il faut se montrer patient... C'est ce que font l'Anvar et la Région Bretagne, qui ont su comprendre l'importance de la rupture technologique de Natural implant. ■ H.T.

Contact ▶ Jean-Luc Baradat,
tél./fax 02 98 48 23 30,
jean-luc.baradat@naturalimplant.com

L'Ifremer et l'essaimage

En Bretagne, deux entreprises ont été créées par des chercheurs venant de l'Ifremer, toutes les deux à Brest. Il s'agit de "Orca", société d'études et de développement d'équipements pour l'acoustique sous-marine et de l'instrumentation marine, et de "Seamer" (voir ci-contre). L'Ifremer affirme ainsi sa volonté de soutien aux créations d'entreprises, volonté qui s'exprime par des mesures variées...

"L'aide au jeune créateur peut se traduire par la possibilité de prendre des congés sans solde", explique Jacqueline Penez, chargée de la politique industrielle de l'Ifremer, "mais cela se traduit surtout par un accompagnement financier et stratégique. Selon le type d'activité, il peut s'agir d'un contrat de fourniture (c'est le cas de Seamer), d'une mise à disposition de matériel ou encore d'un accueil dans nos laboratoires. Le plus souvent, quand la société va utiliser le savoir-faire de l'Ifremer, le soutien passe par un transfert de licence." ■ J.C.

Contact ▶ Jacqueline Penez,
tél. 01 46 48 21 94, www.ifremer.fr

Rennes Atalante : start-up à gogo

Située en bordure du plus grand campus scientifique de Bretagne, la technopole Rennes Atalante est un site très sollicité par les jeunes sociétés. En effet, depuis 10 ans, 143 entreprises s'y sont créées et 211 autres y ont ouvert une agence.

La plupart des "start-up" récentes concernent le monde du multimédia. C'est le cas de Etiam, qui fournit des logiciels de communication médicale multimédia, ainsi que de Artful Interactive Software, spécialisée dans la réalisation de sites Internet et de cédéroms, ou encore

Comptanoo, qui propose des services intégrés sur Internet à l'intention des très petites entreprises (TPE). Quant à Weather World Productions, elle traite les images satellites pour concevoir des systèmes d'animation météo en 3D, destinés aux chaînes de télévision.



◀ La pépinière d'entreprises Germanium située sur la technopole Rennes Atalante accueille une trentaine de start-up en TIC (Internet, WAP...).

"Une fois le projet défini par rapport à son marché avec l'aide de Rennes Atalante, le principal problème pour les créateurs d'entreprises reste le financement. Malgré de réels efforts de la part des collectivités, il manque encore de fonds spécifiques pour accompa-

gner le démarrage de ce type de projets", explique Christine Ghesquière, responsable de la création d'entreprises sur Rennes Atalante. ■

J.C.

Contact ▶ Christine Ghesquière, tél. 02 99 12 73 73, www.rennes-atalante.fr

L'Irisa crée de l'expérience...

Chargé de la valorisation et des relations industrielles à l'Irisa⁽¹⁾ à Rennes, Jean-Loïc Delhaye rappelle que, dans le domaine des technologies de l'informatique et de la communication, les créations d'entreprises existent déjà depuis de nombreuses années. *"Avec un effectif de 340 personnes dont plus de 80 % de scientifiques, nous avons beaucoup d'idées à transformer en activité économique..."*

Dès 1989, Thierry Daniel, qui avait préparé sa thèse à l'Irisa, créait Timéat, une société spécialisée dans la vision, une spécialité qui comprend la vidéo surveillance active (routière et sécuritaire), le traitement d'images, l'informatique industrielle et les télécommunications. En 10 ans, cette entreprise rennaise de 7 personnes et ses partenaires ont installé plus de 700 systèmes de vision dans l'industrie et les services.

L'expérience Safetech

Plus récemment, trois jeunes chercheurs ou ingénieurs de l'Irisa ont créé une "start-up", Safetech, au sein du groupe informatique Bull. Il s'agissait de commercialiser une technologie de tolérance aux pannes pour les systèmes ouverts clients-serveurs. Depuis, l'un des trois créateurs est parti travailler chez IBM, aux États-Unis. *"En informatique et télécommunications, les choses évoluent très vite et les avancées technologiques se succèdent à un rythme soutenu."*

"Une nouvelle société, Capsa, est en phase d'incubation ici à Rennes. Ce projet, porté par plusieurs personnes dont un enseignant chercheur de l'Irisa, vise à appliquer au monde industriel et à celui de la communication, des technologies de style «jeux vidéos»", explique Jean-Loïc Delhaye. *"D'autres pistes sont suivies, en voici quelques exemples : multimédia et téléphonie mobile, logiciels de simulation comportementale, techniques de compression de la parole et du son..."*

Le dispositif de soutien de l'Inria

Laurent Kott dirige l'incubateur Inria-Transfert, une nouvelle structure chargée d'aider les jeunes sociétés à se lancer : *"Dans l'informatique et les télécommunications, les créations de sociétés doivent être nombreuses et rapides : il faut se lancer dès qu'un produit est au point, c'est le seul moyen de s'assurer qu'il a réellement un marché. C'est pourquoi nous soutenons tous les projets qui ont la technologie comme différenciateur principal."* Les soucis de démarrage ? *"Ils ne sont pas principalement d'ordre financier",* estime Claude Labit, directeur de l'Irisa depuis le 1^{er} janvier 1999. *"Dans nos domaines, la croissance d'une nouvelle société peut être très importante et très rapide : les financeurs ne se font pas prier car même s'il existe un risque (environ 25 % d'échec), le retour sur investissement peut rapporter beaucoup !"*

"La notion d'échec est d'ailleurs toute relative", reprend Laurent Kott. *"Un ingénieur qui a fait preuve des compétences nécessaires tout au long des étapes de la création de sa société, devient une ressource inestimable pour de futures créations... L'un des principaux responsables de la valorisation industrielle à l'Inria est lui-même un ancien créateur !"* Depuis 1984,

▲ Timéat commercialise des solutions complètes de vision industrielle, comme ce scanner à trois dimensions couplé à un système de traitement d'images...

l'Inria est à l'origine de la création de 42 sociétés dont 30 sont toujours en activité en leur nom propre et 12 ont fusionné avec d'autres sociétés ou ont cessé leur activité. Pour résoudre les derniers problèmes de capitalisation des futures sociétés, un fonds d'amorçage vient d'être créé : *"Ce n'est pas parce que nous vendons de l'immatériel qu'il faut se lancer avec un capital faible : la société doit dès le départ disposer des sommes suffisantes pour pouvoir se développer rapidement",* conclut Laurent Kott. ■ H.T.

⁽¹⁾ Irisa : Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires, centre dépendant de l'Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique), du CNRS (Centre national de la recherche scientifique), de l'université Rennes 1 et de l'Insa (Institut national des sciences appliquées).

Contact ▶ Jean-Loïc Delhaye, tél. 02 99 84 75 00, delhaye@irisa.fr, www.irisa.fr

Pour en savoir plus ▶ Liste des entreprises nées de l'Inria : <http://dirdri.inria.fr/Public/Activites/societes.fr.html>



▲ De gauche à droite : Jean-Loïc Delhaye, Laurent Kott et Claude Labit : *"Pour réussir dans ce métier, il ne faut pas avoir peur de se lancer !"*



Catherine Penard

▲ "Le CNRS ne se contente pas de donner naissance à de jeunes entreprises : il invite les industriels à investir directement dans la recherche scientifique, en créant des unités mixtes telles que celle associant l'entreprise Goémar à Saint-Malo et la Station biologique de Roscoff."

Au CNRS : nouvelle entreprise ou activité nouvelle...

À la délégation régionale du CNRS Bretagne-Pays de la Loire, René Quris dirige le service du partenariat et de la valorisation : en 10 ans, 24 entreprises sont nées de laboratoires affiliés au CNRS, presque toutes en cotutelle avec d'autres établissements, principalement l'université Rennes 1.

Un exemple à retenir ? "Je souhaite attirer l'attention sur le cas de l'unité UPR 9042, à la Station de biologie marine de Roscoff (29), qui à elle seule a entraîné la création de trois entreprises : Anaximandre, Bretagne Biotechnologie Environnement et Micromer", répond René Quris. Sans qu'il soit véritablement question de création d'entreprise, le CNRS a innové en 1999 en créant avec un industriel (Goémar), une unité mixte de recherche (UMR)⁽¹⁾ : une première nationale ! Dirigée par Bernard Kloareg, cette unité extrait des composés stimulant les défenses des végétaux. ■ J.C.

Contact ► René Quris, tél. 02 99 28 68 12, quris@dr17.cnrs.fr



Alain Dupuis

◀ Même Rennes 2, l'université des arts, des lettres et de la communication, est aujourd'hui génératrice d'activités économiques.

Les universités, clés des technopoles

Depuis 1990, l'université Rennes 1 a été à l'origine de la création de 13 entreprises, représentant 120 emplois nouveaux sur les technopoles de Rennes et Lannion : Antennes Process (voir encadré), Biopredic, Biotrial, Cernix, Etiam IBC Integrative Biocomputing, Lithologic, Optocom, Timeat, Vertex et 6TM. Cette éclosion devrait

s'accélérer encore dans le cadre du nouvel incubateur, qui a nécessité l'association de 24 partenaires, tous réunis pour la première fois autour d'un objectif commun. De quoi s'agit-il ? Sous l'incitation du gouvernement, les chercheurs prennent en main la valorisation des résultats de leurs travaux de recherche : de la propriété industrielle jusqu'au mon-

tage juridique, en passant par la recherche de financeurs privés et l'évaluation de la faisabilité, l'incubateur est une boîte à outils complète pour transformer, sur le marché, l'essai marqué en laboratoire...

Quant à Rennes 2, les sciences humaines, lettres, arts et communication ne sont pas spontanément génératrices d'économie... mais là aussi, cela bouge : en effet, deux de ses étudiants, Virginie Cordon et Christophe Gadéa, viennent d'obtenir le prix Crisalide Santé pour leur projet de création d'une société spécialisée en management du stress en entreprise... Affaire à suivre ! ■ J.C.

⁽¹⁾ UMR 1931 Oligosaccharides, défense et développement chez les végétaux, créée le 1^{er} janvier 1999 pour une durée de quatre ans. ⁽²⁾ Cifre : convention permettant à un jeune chercheur en thèse de développer ses recherches dans le cadre d'une entreprise, tout en bénéficiant de l'encadrement d'un laboratoire universitaire.

Antennes Process

Professeur de physique électronique à l'université Rennes 1, Jean-Pierre Daniel est à l'origine d'Antennes Process, une entreprise qui va permettre l'exploitation d'une nouvelle technologie d'antennes, mise au point à l'université. "Il est difficile de créer une affaire seul : il faut être à la fois technicien et homme d'affaires, jeune mais avec beaucoup d'expérience...". Ils s'y sont donc mis à trois : Abdelkader Aden apporte son expérience d'ancien chef d'entreprise, tandis que Jean-Pierre Daniel et Mohamed Himdi veillent à la qualité technologique du concept...

Mais cela ne suffit pas, comme l'explique Jean-Pierre Daniel : "Dans le domaine d'évolution très rapide des télécommunications, il ne faut pas relâcher l'effort de recherche, de manière à maintenir l'avance technologique qui a suscité la création de l'entreprise. C'est pourquoi nous avons recruté un jeune chercheur, Sébastien Rondineau, dans le cadre d'une convention Cifre⁽²⁾. Par ailleurs, un protocole de partenariat est signé avec l'université Rennes 1." ■

Contact ► Jean-Pierre Daniel, tél. 02 99 28 62 19, jean-pierre.daniel@univ-rennes1.fr

De Chine et d'ailleurs...



Limin Luo

▲ Vue de l'entreprise créée à Nanjing (Chine) par Limin Luo, diplômé de l'université Rennes 1.

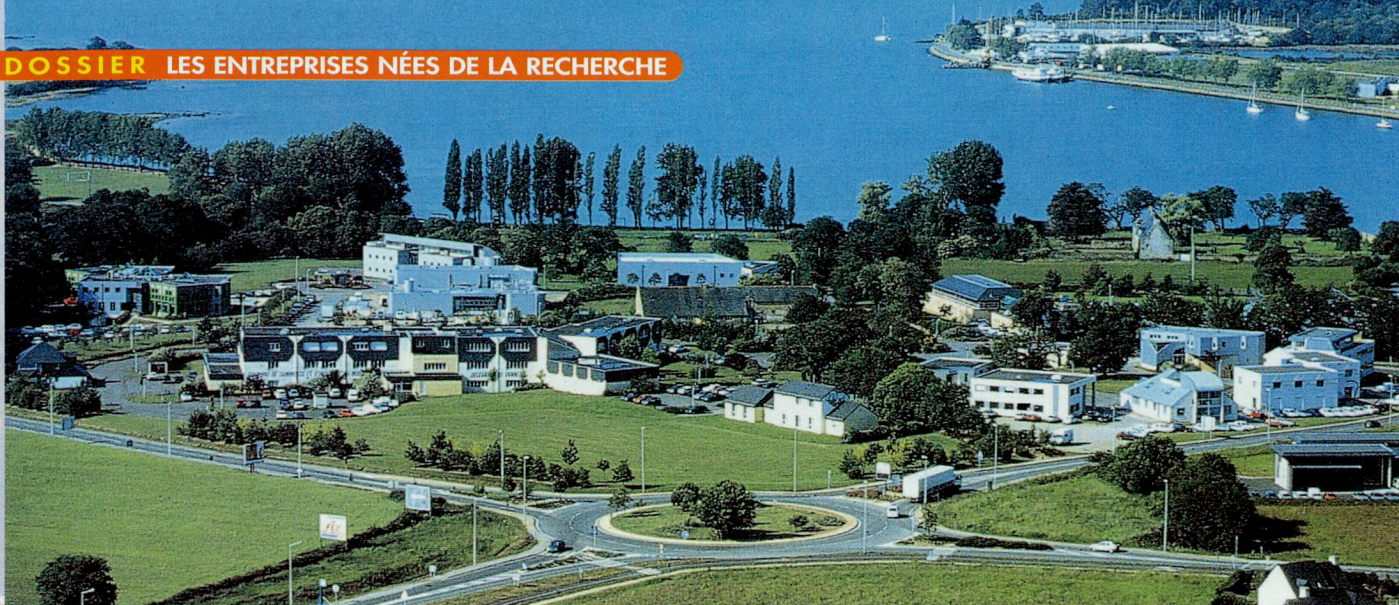
Limin Luo, né en Chine, a fait son doctorat au LTSI (Laboratoire traitement du signal et de l'image), à l'université Rennes 1 dans les années 1980. Après son retour en Chine, le professeur au département de biologie et génie médical à l'université du Sud-Est, à Nanjing, décide de créer sa société "Image Tech", en juillet 1999.

Spécialisée dans le créneau très particulier du diagnostic médical assisté par ordinateur, cette société développe des systèmes d'analyse d'images de microscopie, ainsi que

des réseaux locaux d'images médicales... Elle emploie une dizaine de personnes, tandis qu'une dizaine d'étudiants-chercheurs s'occupent du développement des produits et du service après-vente.

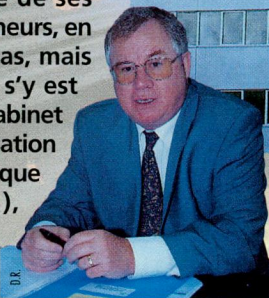
Âgée d'à peine un an, cette entreprise envisage déjà plusieurs nouvelles actions : son agrandissement, la création d'une école d'ingénieurs et le développement de nouveaux produits. ■ J.C.

Contact ► Limin Luo, luo.list@seu.edu.cn, www.list.seu.edu.cn



UBS : petit, mais costaud...

Dernière-née des universités bretonnes, l'université Bretagne sud (UBS) est en plein développement. Cette jeune université, tant par son nombre d'années (créée en 1995) que par l'âge de ses enseignants et chercheurs, en est à ses premiers pas, mais déjà une entreprise s'y est créée : il s'agit d'un cabinet de conseil et modélisation en ingénierie mécanique et matériaux (I2M), dirigé par Héry Razasinsalama : "Cette création résulte du regroupement vers l'UBS à Lorient, du laboratoire situé antérieurement au Centre de génie industriel de Guidel." Une convention signée avec l'UBS permet à l'entreprise d'accéder aux équipements nécessaires à la réalisation des études...



De son côté, Gilles Prado, le nouveau président de l'UBS, affirme sa volonté de rapprocher l'université du monde de l'entreprise : "D'abord par une présence active tant à la technopole de Lorient qu'au Vipe (voir encadré) de Vannes, ensuite par des relations directes entre les laboratoires et les industries." En effet, les laboratoires ont déjà l'habitude de faire

financer une partie de leurs recherches par des industriels de la région. Actuellement, les espoirs de création d'entreprises se tournent vers le génie logiciel, dans la région de Vannes... ■ J.C.

Contacts ▼

Héry Razasinsalama, tél. 02 97 87 45 38, hery.raza@univ-ubs.fr ;
Guy Levesque, chargé des relations avec les entreprises, tél. 02 97 87 45 81, Guy.Levesque@univ-ubs.fr

Vipe (Vannes innovation promotion expansion)

En charge du développement économique du Pays de Vannes, le Vipe (Vannes innovation promotion expansion) participe à l'essor de la création d'entreprises de haute technologie sur le PIBS, la technopole vannetaise...

En effet, depuis 10 ans, 41 entreprises ont été créées sur le parc d'activités technologiques du PIBS (Parc d'innovation Bretagne Sud), dont 24 à fort contenu technologique représentant 276 emplois. Parmi les plus récentes se trouvent Cyberouest, qui développe et héberge des serveurs Internet et la société Hitex, spécialisée dans les procédés d'extraction et purification pour les industriels. Une autre entreprise, Xéris, met au point des solutions nutritionnelles pour l'alimentation bovine et porcine⁽¹⁾.

Enfin deux autres projets sont en cours, l'un concernant la valorisation énergétique des résidus organiques, l'autre la création d'un plateau technologique logiciel permettant de mettre en contact les entreprises innovantes et les laboratoires de recherche de l'UBS. ■ J.C.

Contact ▶ André Mallol, tél. 02 97 68 14 23, www.intervenetes.com

▲ C'est sur ce site idyllique de la technopole vannetaise, que s'installent aujourd'hui les nouvelles composantes de l'université Bretagne sud.

Lorient Technopole Innovation



La technopole de Lorient, dont l'objectif est d'encourager l'innovation et de favoriser les contacts entre la recherche et les industries, héberge une vingtaine de laboratoires de recherche et centres de transfert privés ou publics. Soutenues par la Région dans le cadre du programme CAT (Création d'activités technologiques, voir article page 17), de nouvelles actions sont mises en place pour aider les entreprises de moins de 3 ans à financer des études de faisabilité, de mise au point, de marché, de propriété industrielle, de réalisation de "business plan"... La technopole participe également à la mise en place de cycles de formation pour les créateurs d'entreprises. ■ J.C.

Contact ▶ Patricia Barbieri, tél. 02 97 88 23 23, lti.lorient@wanadoo.fr

⁽¹⁾ En partenariat avec CBB Développement, l'Anvar Bretagne et la Chambre de commerce et d'industrie de Vannes.

Un dispositif régional rénové

Le Conseil régional de Bretagne vient de rénover le dispositif CAT (Création de nouvelles activités technologiques). Destiné à favoriser l'émergence de nouvelles activités ou entreprises de haute technologie, ce dispositif s'appuie principalement sur le réseau technopolitain de la Région et sur les modalités d'attribution d'aides financières.

Sensibiliser, accompagner le porteur de projet

“Les dernières années ont surtout été marquées par la création d'entreprises dans le domaine des NTIC”, souligne Jean-Luc Grosbois, responsable du service “Recherche et innovation” à la Région Bretagne. “Aujourd'hui, la Bretagne a aussi besoin de valoriser ses recherches dans le domaine des sciences de la vie : santé, emballage alimentaire, sécurité alimentaire, nutrition animale et humaine, diététique et cosmétique, biomatériaux...”. C'est un secteur très prometteur, avec des perspectives de croissance aussi intéressantes que les NTIC, si l'on en juge par le succès immédiat d'une société telle qu'Adiagène (voir encadré).

Par rapport au dispositif d'incubateur mis en place par le ministère de la Recherche dans les universités et les organismes de recherche, le dispositif régional a choisi de s'appuyer sur le savoir-faire des technopoles. “C'est une démarche de

terrain”, développe Jean-Luc Grosbois, “proche des réalités de l'entreprise et qui offre au porteur de projet l'accompagnement de structures économiques bien rôdées dans le domaine de la création d'entreprises.”

Un budget innovation en forte hausse

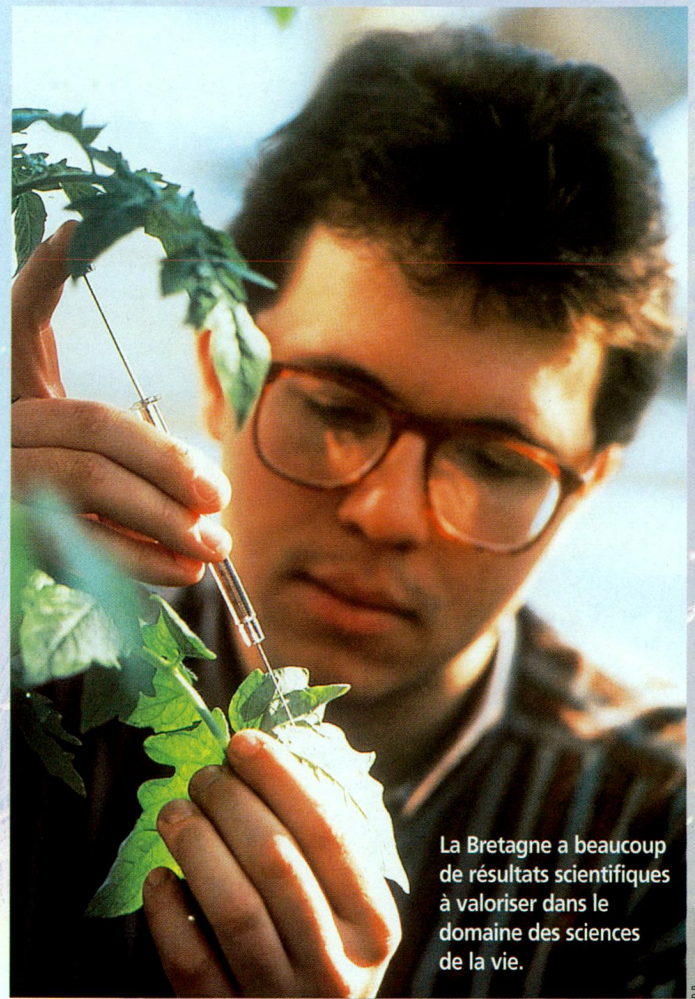
La procédure CAT n'est pas la seule action du Conseil régional en matière d'incitation à la création d'entreprises de haute technologie. La politique régionale de l'innovation bénéficie d'un budget de 79,5 millions de francs, dont 33 millions de francs dédiés à la sensibilisation, diffusion des technologies et dispositif d'accompagnement technique par l'intermédiaire des Critt⁽¹⁾ et des centres techniques (voir liste)⁽²⁾ et 39,5 millions de francs dédiés à l'aide directe aux projets innovants. Des discussions sont en cours avec l'Anvar afin d'harmoniser les aides publiques dans ce domaine très particulier, qui nécessite une forte réactivité. ■ H.T.

Les modalités d'action du programme CAT

Doté d'une ligne budgétaire de 3 millions de francs, ce programme va permettre de financer des études de faisabilité et de marché (à 75 %), des formations actions (à 100 % lorsqu'elles sont organisées par l'ensemble des sept technopoles), des prestations de suivi de gestion (à 75 %). Une réflexion est en cours concernant le financement du créateur pendant la période de maturation de son projet. ■

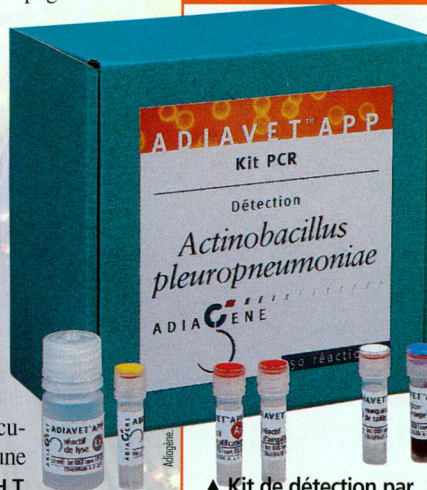
⁽¹⁾ Critt : Centre régional d'innovation et de transfert de technologie. ⁽²⁾ Liste des centres techniques et des Critt participant à la création de nouvelles activités : Adria à Quimper (29), Archimex à Vannes (56), GIP Bretagne biotechnologies végétales à Saint-Pol-de-Léon (29), CBB Développement, Critt Santé et ITG Ouest à Rennes (35), le Centre technique des productions animales (CTPA) à Ploufragan (22), le Centre d'étude et de valorisation des algues (Ceva) à Pleubian (22), ID Mer à Lorient (56), Irma à Ploemeur (56), la Meito à Brest (29)... La liste complète avec description de chaque centre est disponible sur simple demande auprès de Bretagne Innovation, tél. 02 99 67 42 00, www.bretagne-innovation.fr

Contact ► Conseil régional, Service de la recherche et de l'innovation, tél. 02 99 27 12 76.



La Bretagne a beaucoup de résultats scientifiques à valoriser dans le domaine des sciences de la vie.

Adiagène : un diagnostic rapide et sûr grâce à l'amplification génétique...



Créée en mars 1998 sur le zoopôle de Ploufragan (22), Adiagène est une société de recherche et développement en biologie moléculaire, au service de la production animale. Elle développe, fabrique et commercialise des coffrets de réactifs pour le diagnostic des pathologies animales (porcs, volailles, bovins...). “Nous sommes au cœur d'une grande région d'élevage : les contacts fréquents avec les laboratoires nous permettent de mener à bien le développement de nouveaux produits”, explique le PDG Bruno Chevallier. En phase de croissance, l'entreprise, forte de 5 salariés, consacre encore beaucoup de temps à la prestation de services pour les laboratoires vétérinaires, afin de faire valoir les nombreux avantages de ces coffrets : “Le diagnostic est plus sensible, plus spécifique et surtout plus rapide. La technique d'amplification génétique (PCR) offre en effet une réponse fiable en quelques heures, sans passer par le stade

▲ Kit de détection par amplification génétique d'Actinobacillus pleuropneumoniae, une bactérie responsable de pneumonies chez les porcs.

long et fastidieux de culture des germes à identifier.” Développés en local, les coffrets d'Adiagène visent le marché international grâce à la société AES Laboratoires, très présente sur le marché mondial des kits de diagnostic agroalimentaires et vétérinaires, qui vient de prendre une participation significative au capital d'Adiagène... ■ H.T.

Contact ► Bruno Chevallier, tél 02 96 68 40 20, adiagene@adiagene.fr, www.adiagene.fr

Pour en savoir plus...

Pro-Back va financer les start-up bretonnes



Chaque année, les conseillers en développement techno-

logique (environ 100) du réseau Présence Bretagne rencontrent en moyenne 20 créateurs d'entreprises, en quête de financements privés (business angels, sociétés de capital-risque...). Coordonné par Bretagne Innovation, le projet européen Pro-Back a pour mission de former les conseillers en développement technologique pour aider les porteurs de projets à trouver des capitaux. Ce projet passe notamment par la mise en place d'un réseau de financeurs privés, afin de les mettre en relation avec les créateurs d'entreprises. Financé à 50 % par la Commission européenne, Pro-Back débute en juin 2000 pour une durée de 18 mois. Ses partenaires européens sont un cabinet de consultant spécialiste du financement privé des start-up (Belgique), un institut technologique organisateur d'un forum d'investissement (Espagne) et deux parcs technologiques avec incubateurs (Allemagne et Grèce). ■

Contact ► Adeline Le Marec, Bretagne Innovation, tél. 02 99 67 42 00.

"Les Cré'Act de Bretagne" : de l'idée à l'entreprise



Mis en place par la Banque de Bretagne et l'École supérieure de commerce de Rennes, ce concours s'adresse aux jeunes diplômés (moins de 30 ans, niveau Bac + 2 minimum) créateurs d'entreprises. Plus de 200 établissements de formation sont concernés par ce concours, soutenu par le recteur de l'acadé-

mie de Rennes, William Marois. Les dossiers de candidature doivent être remis avant le 15 juillet 2000. ■

Contact ► Laure Sugier, tél. 02 99 54 63 41, www.esc-rennes.fr

Atout



Créée à l'initiative de la Drire (Direction régionale de l'industrie), cette procédure vise à faciliter l'introduction des nouvelles technologies dans les différentes fonctions de l'entreprise, sauf le secteur agroalimentaire de première transformation. Le Conseil régional pourra prendre en charge une partie du coût des études préalables, dans les secteurs non éligibles aux aides de l'État. ■

Contact ► Drire, tél. 02 99 87 43 21.

Entreprendre en France

(voir sigle du mois page 7)



"Tissé" par les Chambres de commerce et d'industrie et par les Chambres de métiers, le réseau "Entreprendre en France" analyse les projets de création ou de reprise d'entreprise ; il informe, oriente et accompagne le porteur du projet pendant 3 ans. ■

http ► [//www.entreprendre.asso.fr](http://www.entreprendre.asso.fr)

Le CRI : Centre relais innovation



Le Centre Relais innovation de Bretagne, Pays de la Loire, Normandie a pour mission d'assister les entreprises et laboratoires dans leurs projets de partenariats technologiques européens. Il est membre d'un réseau rassemblant 61 partenaires couvrant l'Union européenne plus la Norvège, l'Islande, les pays d'Europe

de l'Est, la Suisse et Israël. Les Centres relais innovation sont cofinancés par la Commission européenne (DG XIII). ■

Contact ► Hélène Morin, tél. 02 99 67 42 01, www.cri.bretagne-innovation.tm.fr/

Un club d'excellence pour stimuler les régions innovantes



Les entreprises nées de la recherche jouent un rôle crucial dans la création d'emplois hautement qualifiés et contribuent à la croissance économique d'une région. Pour encourager et supporter les efforts locaux et régionaux en faveur de ces créations, la direction "Entreprises" de la Commission européenne met en place une ligne budgétaire de 14 millions d'Euros. Les régions d'Europe les plus innovantes se verront décerner un label européen d'excellence. ■

Contact ► Cécilia Baker, tél. 32 2 639 02 91, c.baker@ens.be <http://www.cordis.lu/fp5/>

Quelques sites web...

■ "Start-up Avenue" est un incubateur en ligne. Son équipe recherche prioritairement des projets dans le domaine du commerce électronique en phase d'amorçage (mais accueille avec plaisir d'autres projets Internet à diverses étapes de développement).

<http://www.startupavenue.com/>

■ Un dossier sur les "start-up" et sur ce que l'on appelle la nouvelle "netéconomie" est paru dans le quotidien "Libération".

<http://www.liberation.fr/startup/>

■ Un site dédié à la "nouvelle économie française" (celle née des nouvelles technologies) raconte qu'en France l'an dernier, les NTIC auraient contribué à 5 % du PIB, 3,5 % de la richesse nationale et 15 % de la croissance économique... La suite sur :

<http://www.nouvelle-economie.net/>

■ Pour en trouver d'autres, faites comme nous : allez sur un moteur de recherche et tapez **start-up** !

Glossaire

■ **Business angel** : Ces particuliers fortunés investissent dans les créations de start-up. Certains se réunissent en club (First Tuesday, Apollo), devant lesquels les créateurs présentent leur projet pour en obtenir le financement éventuel.

■ **First Tuesday** : Le premier mardi de chaque mois, à Paris et dans une trentaine de grandes villes européennes, ces rencontres réunissent les investisseurs et créateurs d'entreprise dans le secteur de l'Internet.

■ **Incubateur** : Structure mise en place dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche pour aider les jeunes diplômés à développer des innovations, en bénéficiant d'un triple soutien logistique, technique et scientifique. Encouragé par l'État, ce soutien peut être renforcé par un parrainage d'entreprise.

■ **Start-up** : Jeune entreprise à fort potentiel de croissance, le plus souvent dans le domaine de l'informatique et des télécommunications, mais aussi dans celui des sciences et technologies du vivant.

Du côté des laboratoires

● Les projets du PAO



Grand Ouest : Le Pôle agro-nomique Ouest (PAO) a pour objectif de développer des programmes de recherche liés aux besoins économiques de la Bretagne et des Pays de la Loire. Les projets en cours concernent la protection biologique intégrée, l'aquaculture, l'analyse des résidus de produits phytosanitaires, la valorisation des boues d'épuration et la caractérisation du cidre.

► Rens. : Jean-Luc Millecamps, PAO, tél. 02 40 41 62 20.

● Réseau d'information sur l'environnement en Bretagne (Rieb)



Rennes : Pour relancer son réseau d'information sur l'environnement, la Bretagne s'est donnée cinq orientations : conforter les systèmes d'information existants, faciliter leur accès, valoriser les informations

produites, explorer les domaines peu connus et détecter les nouveaux problèmes. Ouvert depuis mars, le site web (www.rieb-environnement.org) présente le Rieb, l'avancement de l'étude et les différents partenaires.

► Rens. : Annick Hélias, directrice régionale de l'environnement, tél. 02 99 65 35 48, www.rieb-environnement.org

● Succès de la thérapie génique



Marina Cavazzana-Calvo et le professeur Alain Fischer (hôpital Necker) sont chercheurs de l'Inserm et de l'Assistance publique-hôpitaux de Paris.

Pour la première fois, une maladie génétique a pu être corrigée par l'introduction d'un gène-médicament dans les cellules du tissu malade. L'équipe du docteur Marina Cavazzana-Calvo et du professeur Alain Fischer a ainsi traité deux jeunes enfants atteints d'une maladie héréditaire rare, se caractérisant par un déficit immunitaire.

ditaire rare, se caractérisant par un déficit immunitaire.

► Rens. : Claire Roussel (Inserm), tél. 01 44 23 60 85, roussel@tolbiac.inserm.fr

● Un institut pour la chimie



Rennes : Depuis le 1^{er} janvier, six unités de chimie de l'université Rennes 1 et de l'École de chimie (ENSCR) sont regroupées au sein d'un institut dirigé par le professeur Pierre Dixneuf. Cette structure est composée de 91 enseignants-chercheurs, 47 chercheurs CNRS et 30 ingénieurs, techniciens et administratifs du CNRS. En plus des domaines d'excellence de ces équipes (molécules anti-cancéreuses, génome humain, chimie verte, verre et céramique, textiles...), l'action fédératrice de cet institut permettra de développer de nouvelles thématiques et d'augmenter les échanges avec la communauté scientifique mondiale.

► Rens. : Pierre Dixneuf, tél. 02 99 28 62 80.

● Une nouvelle algue



Certains spécimens de Grateloupia doryphora peuvent atteindre 2 mètres.

Plouzané (29) : Rattaché à l'Institut universitaire européen de la mer (IUEM), le Laboratoire d'écophysiologie et de biotechnologie des algues marines (Lébam) vient de révéler l'existence d'une nouvelle algue de grande taille récemment installée le long des côtes de Bretagne, *Grateloupia doryphora*. Utilisée pour la fabrication de géliifiants au Japon, elle est apparue en Europe pour la première fois en 1969. Son développement fait l'objet d'une thèse, soutenue par Christelle Simon, sous la direction scientifique de Éric Deslandes.

► Rens. : Éric Deslandes, tél. 02 98 49 86 92 ; Christelle Simon, tél. 02 98 49 86 90.

Du côté d'Internet

● Un siècle de démographie bretonne



À l'occasion du passage à l'an 2000, l'Insee Bretagne propose un céderom regroupant les statistiques démographiques de la Bretagne pour les 100 dernières années. Agréable et facile d'utilisation, il constitue un bon outil de travail pour comparer l'évolution de la natalité, du déplacement des populations...

Les informations sont fournies sous formes de tableaux, analyses thématiques, représentations graphiques claires et synthétiques. Prix : 100 F.

► Rens. : Insee Bretagne, tél. 02 99 29 33 66.

● Santé animale en ligne



Le site "animal-service.com" est considéré comme le premier site francophone de la santé animale. Vous y trouverez des conseils pour votre animal domestique, des informations générales sur la recherche vétérinaire (sur l'ESB, maladie de la "vache folle", par exemple), ainsi que l'agenda des expositions et autres rencontres sur le thème de la santé animale.

► <http://www.animal-service.com>

Les échos de l'Ouest



● Éoliennes dans le Finistère

Guimaëc (29) : Après Dinéault et Goulien, c'est au tour de la commune de Guimaëc d'annoncer la création d'un champ de 14 éoliennes, dans la zone de "Kreiz ar Vrac'h". S'inscrivant dans le programme Éole 2005, le site sera achevé en 2003. Les éoliennes feront 46 m de haut, 24 m de longueur de pales et produiront chacune 750 kW. La production annuelle sera de 23,4 millions de kW/h, soit la consommation de près de 8 000 foyers.

► Rens. : Philippe Le Goff, tél. 02 96 65 20 34.

TELECOMMUNICATIONS

Soyez Là où se crée l'innovation



Rennes Atalante
TECHNOPOLE

Soyez là où le futur se prépare, où les technologies de demain se créent.

Nous sommes là pour vous accueillir et vous accompagner dans vos activités de haute technologie.

Ils sont déjà là : France Télécom R&D, Thomson Multimédia R&D, Mitsubishi Electric R&D, Lucent Technologies Bell Labs, Transpac, Newbridge, Cégétel SI, Canon Research Centre, Wavetek Wandel Goltermann, Philips Semiconductors...

11, RUE DU CLOS COURTEL ■ 35700 RENNES ■ FRANCE
Tél. +33 2 99 12 73 73 ■ Fax +33 2 99 12 73 74 ■ e-mail : technopole@rennes-atalante.fr
Technopole de Rennes Métropole

Consultez notre web : <http://www.rennes-atalante.fr>

Expositions

● Jusqu'au 7 juillet/
Signes de fatigues



Rennes : La Caisse primaire d'assurance maladie d'Ille-et-Vilaine (CPAM) présente une exposition sur la fatigue sous ses différentes formes. En effet, la fatigue peut être un signal

d'alarme nécessaire au bon fonctionnement de notre corps, mais lorsqu'elle persiste et qu'elle résiste au repos, il convient de consulter un médecin et de s'interroger sur notre mode de vie.

► Rens. : Espace Santé, 8, rue de Coëtquen, tél. 02 99 78 15 03.

● Jusqu'au 30 juillet/
Le son dans tous ses états

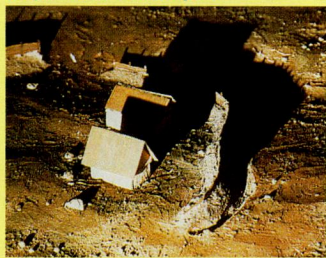
Laval (53) : Le Centre de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI-Musée des sciences)



présente une exposition sur le son. À travers des manipulations interactives, le visiteur découvrira l'importance du son, les lois physiques de sa propagation et la physiologie de l'oreille.

► Rens. : Sandrine Labbé, tél. 02 43 49 47 82.

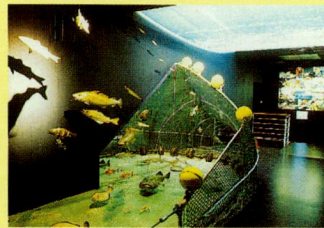
● Jusqu'au 14 août/
Fondation, Rennes et son pays dans l'Antiquité



Rennes : Le musée de Bretagne vous fait découvrir la naissance du pays de Rennes : des fermes gauloises du III^e siècle avant notre ère à la fondation de Condate, il y a 2000 ans. Des maquettes, images en 3D et audiovisuels accompagnent les visiteurs à travers un décor qui se développe en hauteur.

► Rens. : François Hubert, tél. 02 99 28 55 84, museebzh.rennes@wanadoo.fr

● Jusqu'au 15 octobre/
La mer comme si vous y étiez...

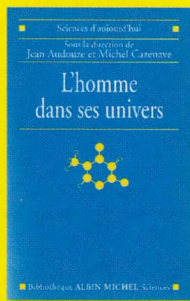


Découvrez les 70 espèces de poissons débarquées au Guilvinec.

Le Guilvinec (29) : Dans le premier port français de pêche fraîche, vient de s'ouvrir un centre de découverte et d'interprétation de la pêche et de la mer : Haliotika. Ce lieu d'accueil de 730 m² permet de faire découvrir les activités de la filière pêche et de plonger au cœur du monde maritime. Ouvert de 14 h 30 à 19 h 00, fermé le dimanche.

► Rens. : Philippe Gredat, tél. 02 98 58 28 38.

À lire



● "L'homme dans ses univers"

Tel est le titre d'un ouvrage collectif dirigé par Jean Audouze, astrophysicien et directeur du Palais de la découverte et Michel Cazenave, responsable de programmes à France Culture, éditeur et écrivain. À la lumière des connaissances les plus récentes, les auteurs répondent à deux questions passionnantes qui font l'objet de regards croisés : l'unité de l'homme et sa créativité. Ces réflexions sont proposées par Hubert Reeves, Michel Cassé, Jean-Claude Carrière, Iannis Xenakis, Denis Vialou, Catherine Perlès, Jacques Attali et Alfred Vidal Madjar. Un ouvrage à lire absolument !

► Éditions "Sciences d'aujourd'hui", bibliothèque Albin Michel-Sciences, 233 p., 120 F.

Formations

● Trois mastères ouvrent à Brest



Brest : Pour la rentrée 2000, l'École supérieure de commerce (ESC) lance trois nouvelles formations de types mastères : management des produits et loisirs culturels ; audit et conseil ; e-business. Ces formations de 3^e cycle sont destinées aux étudiants Bac +4/5 et aux professionnels (minimum Bac +2 et trois ans d'expérience). Elles sont accessibles à temps plein ou en alternance.

► Rens. : Sandrine Matard, tél. 02 98 34 44 45, Sandrine.Matard@mail.esc-brest.fr

● Nouveau mastère de chimie

Vannes (56) : Archimex et l'École nationale d'ingénieurs des techniques des industries agricoles et alimentaires (Enitiaa) mettent en place pour la prochaine rentrée un mastère spécialisé "Procédés d'extraction et de stabilisation". Cette formation d'un an est accessible aux étudiants et aux cadres en activité. La date limite de dépôt est fixée au 19 juin.

► Rens. : Philippe Masson, tél. 02 97 47 06 00, archimex@archimex.com

● 14 et 15 juin/
Botanique et art des jardins



Daoulas (29) : Organisée par l'Institut régional du patrimoine (Irpa), cette formation est accessible au prix de 300 FF par jour pour les particuliers, et de 430 FF par jour pour les professionnels.

► Rens. : Patricia Bell, tél. 02 99 79 39 31.

FORMATION CONTINUE



UNIVERSITÉ DE RENNES 1



Pour faire reconnaître vos responsabilités professionnelles

L'IUT et le CNAM de Rennes vous proposent :

Le Diplôme Supérieur de TECHNOLOGIE 2ème cycle

PROGRAMME

Réalisation d'un projet de R et D et enseignement "à la carte" à temps partiel

CONTACT

Françoise Hamon tél. 02 99 84 39 50

Colloques

● Du 1^{er} au 9 juin/ Printemps de l'environnement 2000



Rennes : Piloté par la Diren (Direction régionale de l'environnement), l'opération "Printemps de l'environnement" regroupe de nombreuses manifestations, dont la Journée mondiale de l'environnement (le 5 juin) et la présentation des projets de jeunes labélisés "1 000 défis pour ma planète".

► Rens. : Annick Hélias, tél. 02 99 65 35 36, www.environnement.gouv.fr

À lire



● "L'entreprise et le droit communautaire de l'environnement"

Par Nathalie Hervé-Fourreau, chargée de recherche CNRS au Centre de recherches européennes de l'université Rennes 1. L'ampleur des objectifs de la politique communautaire de l'environnement, ainsi que la dynamique des principes directeurs de cette politique, légitiment la compétence de la Communauté européenne pour contrôler et réguler l'activité des entreprises polluantes ou susceptibles de le devenir. La plus-value environnementale escomptée en raison de l'intervention de la communauté, en conditionne le déclenchement, conformément au principe de subsidiarité.

► Diffusion PUF (Presses universitaires de France), 528 p.

● Colloques de l'université Rennes 2

● Du 1^{er} au 3 juin/ Sciences de l'éducation

Rennes accueille le IX^e colloque de l'Association francophone internationale pour la recherche en sciences de l'éducation (Afirse).

► Rens. : Philippe Sauvage, tél. 02 99 14 19 65, patrick.boumard@uhb.fr

● 2 et 3 juin/ La grammaticalisation

► Rens. : Daniel Roulland, tél. 02 99 63 97 94, daniel.roulland@wanadoo.fr

● Du 5 au 8 juin/ Technologies objets et composants (Tools 2000)

Mont-Saint-Michel (50) : Organisées par l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (Inria) et Interactive Software Engineerig (ISE), les conférences internationales Tools Europe 2000 concernent les applications des technologies objets et des composants, notamment dans les architectures d'entreprises.

► Rens. : Élisabeth Lebre, Inria, tél. 02 99 84 72 51, www.irisa.fr/TE2000

● 7 et 8 juin/ Polymérix 2000

Rennes : Organisé par le Centre de biotechnologies en Bretagne CBB Développement, ce séminaire réunit tous les professionnels (scientifiques, ingénieurs ou techniciens) de différents secteurs autour d'un même thème : les polymères d'origine naturelle et les applications potentielles de leurs innombrables combinaisons.

► Rens. : Roland Conanec, tél. 02 99 38 33 30, www.cbb-developpement.com

● 16 juin/ Vous avez dit Linux ?



Rennes : La 15^e rencontre Irisa Tech aura pour thème le succès du système d'exploitation Linux et du "clustering", un outil de haute performance pour le calcul. La libre diffusion de Linux sur Internet a largement contribué à sa reconnaissance par les utilisateurs.

► Rens. : Chantal Le Tonquèze, tél. 02 99 84 75 33, chantal.letonqueze@iriza.fr

● 16 juin/ Forum université-entreprises



Brest : L'université de Bretagne occidentale (UBO) organise un forum université-entreprises, avec pour objectif de faire se rencontrer le monde de l'industrie et celui de la recherche au travers de stands présentant des laboratoires et des industriels. La journée se clôturera par une table ronde.

► Rens. : Alexandre Batardière, tél. 02 98 01 80 35.

● Congrès du Centre hospitalier de Brest



● 8 et 9 juin/ 2^{es} journées techniques d'enclouage verrouillé (techniques de réduction de fractures osseuses)

► Rens. : Christian Lefevre, tél. 02 98 34 78 74.

● 23 et 24 juin/ Impact sur l'homme des rayonnements ionisants et non ionisants

► Rens. : CHU Brest, tél. 02 98 22 33 33.

● Du 26 au 28 juin/ XVIII^e congrès de l'Amcsti



Amcsti

Périgueux (24) : Le rendez-vous annuel des professionnels de la culture scientifique est l'occasion de débattre de l'importance de la Culture scientifique, technique et industrielle (CSTI) pour une région, et des moyens à mettre en œuvre pour améliorer le partenariat avec les organismes locaux.

► Rens. : Carole Grandgirard, tél. 03 80 58 98 75, carole.grandgirard@u-bourgogne.fr

Conférences

Les rendez-vous du futur



● 5 juin/ Le passé éclaire l'avenir

Rennes : Yves Coppens, professeur au Collège de France, animera ce débat organisé par l'université Rennes 1, en partenariat avec la Chambre de commerce et

d'industrie, qui aura lieu à la faculté de droit et de science politique à 18h30.

Soirées Thalassa



● 6 juin/ Pêche à pied et risques sanitaires

Lorient (56) : Pêcher et déguster ses propres coquillages est un plaisir d'été recherché. Mais on leur reproche souvent de provoquer des intoxications alimentaires. Jean-Pierre Allenou, chercheur au laboratoire côtier du centre Ifremer de Brest, expliquera les risques encourus et parlera aussi de la réglementation. Cette soirée est organisée par le CCSTI-Maison de la mer, de 18h30 à 20h30, à bord du *Thalassa* sur le quai de Rohan. Entrée libre.

► Rens. : Pierre-Yves Dahirel, tél. 02 97 84 87 37.

● 15 juin/ Urbanisme romain en Gaule

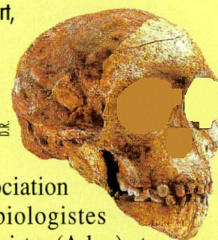
Carnac (56) : Le musée de préhistoire propose une conférence sur l'urbanisme romain en Gaule, présentée par Jacques Naveau, conservateur départemental de la Mayenne.

► Rens. : Brigitte Richart, tél. 02 97 52 66 35.

● 22 juin/ L'évolution de l'homme

Rennes : L'Association réunissant les biologistes rennais évolutionnistes (Arbre) et l'école doctorale Vie-agro-santé organisent deux conférences : "Aspects génétiques de l'évolution humaine : Adam, Ève, Neandertal et les autres...", par Véronique Barriel, maître de conférences au Muséum national d'histoire naturelle de Paris, suivie de "L'origine des Hominidés : dernières découvertes fossiles et nouvelles hypothèses", par Anne-Marie Bacon, chargée de recherches au CNRS. Campus de Beaulieu, bâtiment 12 D, 14h, entrée libre.

► Rens. : François Delmotte, delmotte@rennes.inra.fr, www.rennes.inra.fr/zoologie/arbre/une.htm



D.R.

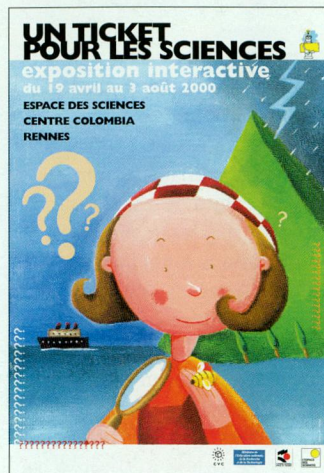
QUI A DIT ?

Réponse de la page 4
Georges Glaeser (né en 1918)
mathématicien français.



Expositions

À Rennes Colombia



● Jusqu'au 3 août/ Un ticket pour les sciences

Rennes : Inaugurée le 10 mai (voir ci-dessous), cette création conjointe de l'Espace des sciences et du Centre de vulgarisation de la connaissance explore les sciences à l'aide de 17 manipulations pédagogiques et amusantes. Chaque jour à 16 h, des animateurs scientifiques présentent des démonstrations d'une durée de 45 mn sur trois thèmes : jeux d'images et de lumières, la météo, la chaleur...

Retrouvez cette exposition interactive sur Internet !

► Rens. : L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 28, www.espace-sciences.org

● 10 mai/ Inauguration du "Ticket pour les sciences"

Rennes : À l'heure où s'ouvrirait à Cannes la grande fête du Cinéma, l'inauguration de cette exposition fut un moment privilégié pour tous ses acteurs : financiers, concepteurs et animateurs sont en effet de plus en plus nombreux à contribuer au succès d'une opération telle que ce



De gauche à droite : Michel Cabaret, Paul Tréhen, respectivement directeur et président de l'Espace des sciences et Alain-François Le Sacher, conseiller général délégué aux affaires culturelles.

"Ticket pour les sciences". Car une exposition de culture scientifique n'est plus seulement faite de panneaux, mais de manipulations (17 pour cette seule exposition !), de mise en scène, de lumières et d'un véritable spectacle des sciences... "Les nouvelles technologies ne sont pas seulement celles des télécommunications", souligne le président Paul Tréhen en rendant hommage au savoir-faire des "muséologues", "scénographes" et autres nouveaux métiers de l'exposition interactive. Depuis le Centre de vulgarisation de la connaissance (CVC) jusqu'au Conseil général d'Ille-et-Vilaine, en passant par les soutiens institutionnels de l'Espace des sciences, tous ont pu mesurer au cours de cette soirée, l'impact intuitif et sensoriel de cette nouvelle forme de muséographie scientifique...

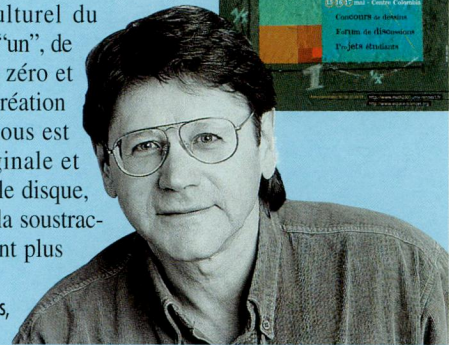
► Rens. : L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 20, www.espace-sciences.org

Année mondiale des mathématiques

● Naissance et suicide du zéro

Rennes : Denis Guedj, mathématicien et professeur d'histoire des sciences, a présenté lundi 15 mai son spectacle "one-zéro show", au centre culturel du Triangle. L'histoire du "un", de son combat contre le zéro et toute l'épopée de la création des autres chiffres, nous est contée de façon originale et attrayante. Le cercle, le disque, l'ellipse, la bijection, la soustraction... n'ont maintenant plus de secret.

► Rens. : L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 22.



● Concours de dessins

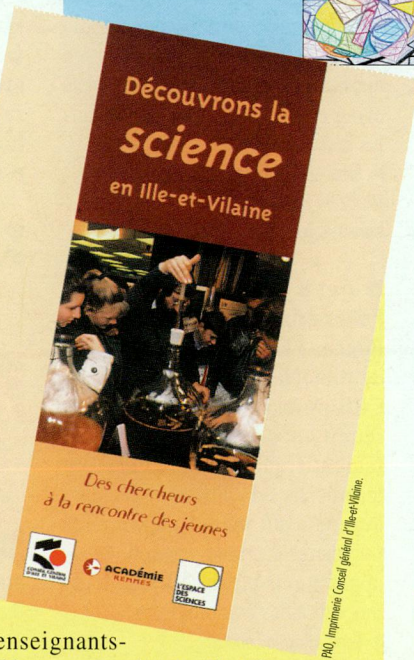
Les résultats en page 2.



● Le guide des chercheurs du département d'Ille-et-Vilaine

L'Espace des sciences et le Conseil Général d'Ille-et-Vilaine, associés pour une opération intitulée "Découvrons la science en Ille-et-Vilaine" auprès des collèges du département, éditent un guide des chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs du département qui sont volontaires pour intervenir dans les collèges et donc pour faciliter le contact entre les collégiens et le monde de la recherche. Les sujets proposés sont d'actualité, et concernent des thématiques de recherche en lien avec les préoccupations quotidiennes de la région. Ces interventions des chercheurs susciteront donc le dialogue et le débat, et permettront aux jeunes de s'engager dans une réflexion critique sur les progrès de la science et de ces applications. Espérons que de ces rencontres naîtront des vocations et un regain d'intérêt pour les sciences et les technologies.

► Rens. : Michel Bouchet, tél. 02 99 35 28 26.



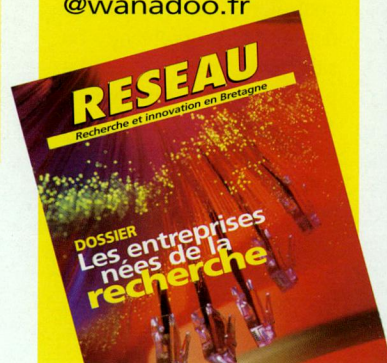
● Vous organisez un colloque ou une conférence ?

● Vous souhaitez faire connaître vos travaux de recherche, vos innovations ?

● Vous organisez une exposition ou une formation scientifique ?

Contactez-nous pour paraître dans le prochain Réseau !

Tél. 02 99 35 28 22
Fax 02 99 35 28 21,
lespace-des-sciences@wanadoo.fr



Prochains dossiers :

Océanopolis 2000, l'astronomie en Bretagne, la bio-informatique, l'évolution des climats...



Le Conseil Régional de Bretagne

et vous

Votre rendez-vous d'information avec le Conseil Régional - N°6 - juin 2000

AUDIOVISUEL

La Bretagne fait son cinéma

Avec une vingtaine de sociétés de production, plus de 50 réalisateurs, des festivals de cinéma de renommée internationale (Douarnenez, Brest, Dinard, Rennes...), la Bretagne est une des régions les plus dynamiques dans la création et la production audiovisuelles. Ce secteur économique reçoit un soutien important du Conseil régional.

Les sept épisodes de "Mary Lester", "La tresse d'Aminata" et "La voleuse de Saint-Lubin" : ces neuf téléfilms tournés en Bretagne comptent une soixantaine de comédiens et de techniciens bretons dans leurs génériques et ont tous été programmés sur France 3 et Arte, en mars et avril. Si la Bretagne sert souvent de décor pour les fictions ou de sujet pour les documentaires, notre région se distingue aussi par le dynamisme de sa vingtaine de sociétés de production. La Bretagne a su se faire une place de tout premier ordre dans la production de documentaires et de films d'animation.

La présence, en Bretagne, de deux chaînes de télévision, France 3 Ouest et TV Rennes, contribue au développement de ce secteur. France 3 Ouest a coproduit, l'an dernier, une quarantaine de documentaires. Le lancement de la première chaîne régionale privée, TV Breizh, cet été, augmentera aussi la demande de programmes.

Production : un soutien doublé

Avec un budget global de 15,5 millions de francs consacré à l'audiovisuel en 2000, la Région Bretagne est aujourd'hui la première de France à soutenir la production de courts métrages, de documentaires et de films

d'animation, avec un montant de 8 millions de francs pour la seule création audiovisuelle. En 1999, l'aide du Conseil régional a permis de financer 63 films, dont 43 documentaires, soit le double de 1998. Cette année, un soutien particulier sera apporté à la production de fictions :

le concours de scénarios Estran, lancé par l'association Côte Ouest et le festival du film court de Brest recevra une aide régionale de 500.000 francs pour la réalisation de 5 courts métrages.

Le Conseil régional vient également de passer commande, à une société de production bretonne -JPL films de Betton-, d'un film d'animation présentant les atouts économiques de la Bretagne, mais aussi ses charmes touristiques et son identité culturelle, sur une musique originale d'Annie Ebrel et de Ricardo Del Fra. Le film sera présenté pour la première fois à l'Exposition universelle d'Hanovre, en juin prochain. Le caractère universel du cinéma d'animation facilitera sa diffusion en France, comme à l'étranger.



Tournage du court métrage Aziliz, de Thierry Salvart, sur une chorégraphie originale de Cécile Borne. Une production de Vivement lundi ! soutenue par le Conseil régional.

Convention avec France 3 Ouest

Depuis 1984, la Région soutient la production et la diffusion d'émissions en breton sur France 3 Ouest. Les 85 heures de programmes en breton, pour la plupart sous-titrés en français, diffusées en 1999, représentent 30% des productions de la chaîne régionale. Le Conseil régional vient de signer une convention avec la chaîne pour la reconduction de ces programmes en 2000.

Les chiffres clés

Créations audiovisuelles soutenues par le Conseil régional de Bretagne en 1999 :

- 43 documentaires
- 11 courts métrages de fiction
- 5 films d'animation
- 2 séries de téléfilms (dont "Mary Lester")
- 2 longs métrages cinéma

B R È V E S

Guides de l'apprentissage

Le Conseil régional vient de publier les nouveaux Guides de l'apprentissage. Le guide "vert", destiné aux jeunes, liste l'ensemble des formations par apprentissage offertes en Bretagne, les caractéristiques du contrat de travail... Le guide "bleu" apporte aux chefs d'entreprises, des informations sur le recrutement et la formation des apprentis, ainsi que sur le cadre financier et fiscal du contrat d'apprentissage. Vous pouvez vous procurer ces guides auprès des Centres de formation d'apprentis (CFA), des Permanences d'accueil, d'information et d'orientation (PAIO), de l'ANPE, du Centre d'information jeunesse Bretagne (CIJB) ou au Conseil régional de Bretagne.

Défi Atlantique

Raphaëla Le Gouvello est la première femme au monde à avoir traversé l'Atlantique en solitaire en planche à voile. Partie du Sénégal, le 25 février, elle a parcouru 4 680 kilomètres en 60 jours pour rejoindre les Antilles. Un défi d'autant plus méritant qu'elle a subi une absence de vent pendant 3 semaines. Pour réaliser son rêve d'enfant, Raphaëla a emprunté à Stéphane Peyron la planche à voile qu'il avait utilisée en 1987 pour réaliser ce même exploit. Après Peggy Bouchet qui a été la première Française à réussir la traversée de l'Atlantique à la rame, en janvier, le Conseil régional était partenaire du défi de cette autre Bretonne.



Josselin de Rohan, Président du Conseil régional, entouré de Raphaëla Le Gouvello et de Peggy Bouchet.

Générale des Eaux Direct un nouveau service pour être encore plus proche de vous

Générale des Eaux Direct
0801 463 972



Aujourd'hui, vous pouvez simplifier et accélérer de chez vous toutes les démarches concernant votre eau. Il vous suffit d'appeler Générale des Eaux Direct, le nouveau service de Générale des Eaux. Une équipe connaissant parfaitement votre dossier et votre région est à votre disposition au 0 801 463 972*. Informations sur votre eau ou sur votre compte, demande de branchement, de nouvel abonnement, de résiliation ou de rendez-vous avec l'un de nos techniciens, interventions urgentes, qualité de l'eau... Avec Générale des Eaux Direct, vos demandes sont traitées immédiatement et toutes vos questions trouvent leur réponse.

*Numéro Azur. Prix d'un appel local. Service étendu progressivement à l'ensemble des habitants des communes desservies par Générale des Eaux.

GÉNÉRALE
des **eaux**