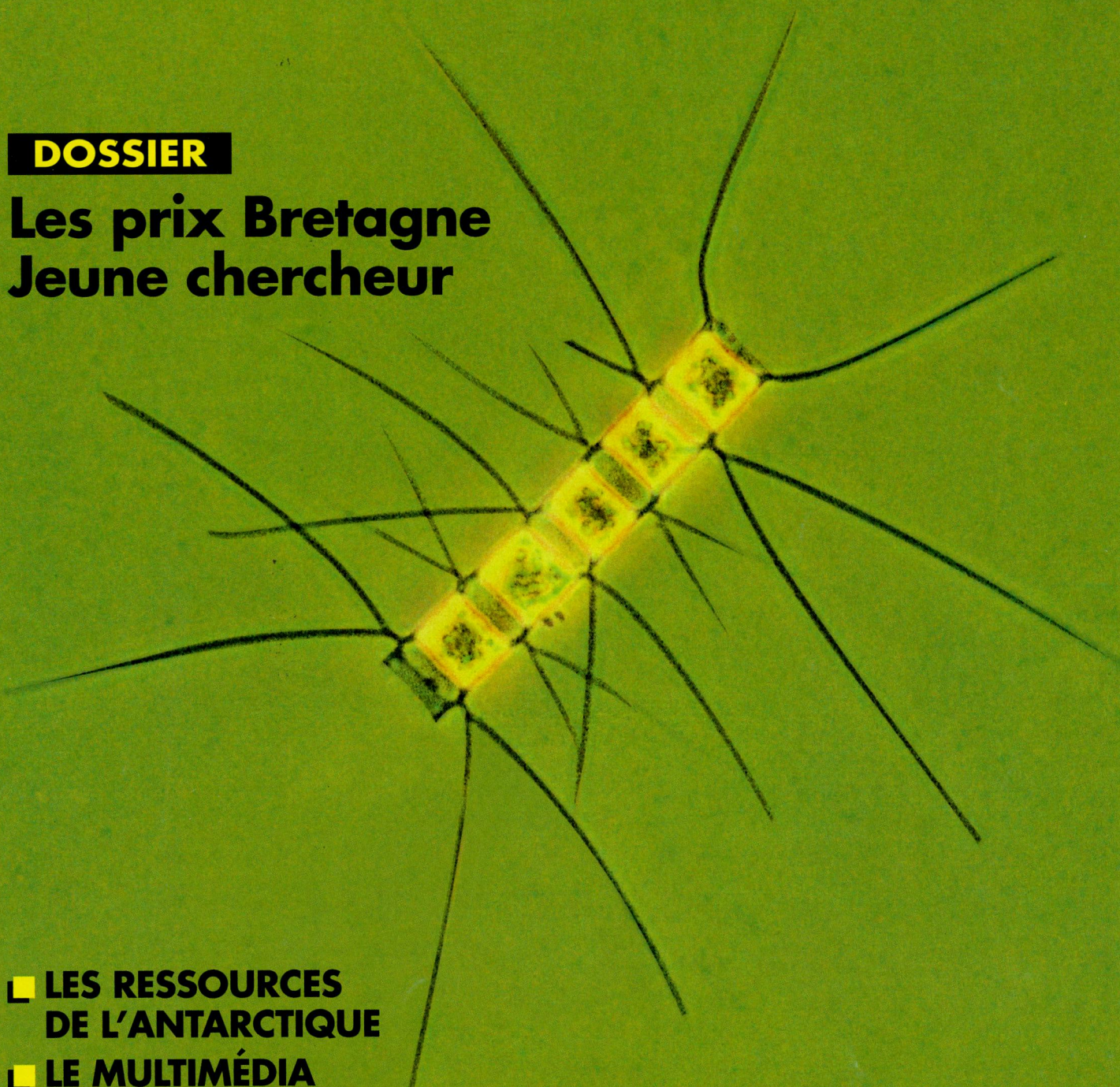


DOSSIER

Les prix Bretagne Jeune chercheur

- LES RESSOURCES DE L'ANTARCTIQUE
- LE MULTIMÉDIA ENTRE AU MUSÉE
- LA SIDÉRURGIE EN BRETAGNE AU 18^e SIÈCLE





◀ François d'Aubert, secrétaire d'État chargé de la Recherche aux côtés d'Yvon Bourges (à gauche), président du Conseil régional, lors de la remise des prix Bretagne Jeune chercheur, le 18 décembre 1995.

Création de réseaux et valorisation de la recherche

Lors de la remise des premiers "prix Bretagne Jeune chercheur", François d'Aubert, le secrétaire d'État chargé de la Recherche, a félicité notre région pour sa politique de la recherche. Il a aussi insisté sur l'importance de la culture scientifique "élément essentiel qui contribue à la valorisation de la recherche, au niveau national et mondial, et favorise l'accès à la connaissance".

Dans le discours qu'il a prononcé le 18 décembre dernier au Conseil régional, François d'Aubert a, par ailleurs, prononcé plusieurs fois le mot "réseau" : "Il faut créer des réseaux de compétences pour valoriser la recherche" ou encore "Il faut renforcer le travail en réseau afin de présenter l'image d'une Bretagne scientifique innovatrice et imaginative". L'emploi de ce vocable n'a, bien entendu, pas échappé à notre rédaction. En effet, il a parfaitement résumé les objectifs que le CCSTI s'est fixés !

Mais, à propos, qu'est-ce qu'un "réseau" ?

Le dictionnaire Petit Robert nous indique que ce mot, datant du 13^e siècle, provient de "rets" (filet), lui-même issu du latin "retiolus". Pour un chimiste, un "réseau", c'est une disposition régulière des atomes au sein d'un cristal. Un électronicien vous expliquera qu'il s'agit d'un ensemble de fonctions logiques élémentaires interconnectées pour constituer des fonctions complexes. Un hydrologue vous parlera de réseau hydrographique : c'est l'ensemble des fleuves et de leurs affluents drainant une région. Un réseau, c'est aussi un entrelacement de vaisseaux sanguins, ou un ensemble de nerfs qui se ramifient et s'entrecroisent. Vous avez déjà probablement emprunté le réseau autoroutier, le réseau express régional et avez bénéficié des émissions d'un réseau de télévision. À l'aube de l'ère des autoroutes de l'information, vous ne passerez pas, non plus, à côté des réseaux informatiques, des réseaux câblés...

Enfin, un "Réseau" (avec une majuscule !), c'est un journal de 24 pages tout en couleurs, unique en son genre, qui souhaite instaurer, chaque mois, un véritable échange avec son lectorat et lui offrir une information de qualité sur la science et l'innovation en Bretagne ! ■

Michel CABARET
Directeur du CCSTI

SOMMAIRE

■ La vie des labos

Les ressources de l'Antarctique 3 / 4
Le projet Jasmin 5

■ La vie des entreprises

Nortia : Notre-Dame-des-Sauvegardes 6

■ Les sigles du mois 7

■ LE DOSSIER

Les prix Bretagne Jeune chercheur 9 / 15

■ La vie des entreprises

Anticipa : le multimédia entre au musée 17

■ Histoire et Société

La sidérurgie en Bretagne au 18^e siècle 18

■ Les Brèves de Réseau 19 / 22



Photo B. Oudry, CNRS.

◀ Ces algues diatomées, du genre *Chaetoceros sp.*, typiques des régions côtières des eaux tempérées,

illustrent les travaux de recherche d'Olivier Ragueneau, lauréat en "Sciences de la vie" du prix Bretagne Jeune chercheur.

Rectificatif de l'article "Privé/public : une unité commune de recherche" (Réseau n° 118) : l'appareillage de Résonance magnétique nucléaire de la nouvelle URA 401 (CNRS-Muséum national d'histoire naturelle-Girex Mazal) est financé à hauteur de 1,6 MF par le FNADT (Fonds national d'aménagement du territoire) et non pas par le FNATH.

RÉSEAU est édité par le Centre de culture scientifique technique et industrielle (CCSTI).
Tirage mensuel : 4 000 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 0769-6264.



CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.
Tél. 99 35 28 22. Fax 99 35 28 21. e-mail ccsti@univ-rennes1.fr
Antenne Finistère : CCSTI, 40, rue Jim Sévellec, 29608 Brest Cedex.
Tél. 98 05 60 91. Fax 98 05 15 02.



Abstracts for the international issue

EDITORIAL

NETWORKS AND ENHANCEMENT OF RESEARCH

page 2

In his speech to the Regional Council on 18th December last, François d'Aubert, Secretary of State for Research, congratulated our region for its policy of encouraging research and underlined the importance of scientific knowledge.

Information: Michel Cabaret,
fax (33) 99 35 28 21,
e-mail ccsti@univ-rennes1.fr

THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH NATURAL RESOURCES IN ANTARCTICA

pages 3 and 4

Paul Tréguer, the Director of the new *Institut universitaire européen de la mer* (European Maritime University Institute) in Brest, paints a picture of the marine resources found in the oceans of the southern hemisphere. Antarctica has been classified as a "world reserve" since 1959. CO₂, diatoms, zooplankton, whales and fish are just some of the links in the food chain within this area. French scientists are working to find out more about the marine resources and preserve the existing equilibrium.

Information: Yves Frenot, fax (33) 99 07 87 60
or Paul Tréguer, fax (33) 98 01 66 36.

THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH JASMIN PROJECT

page 5

At the beginning of 1995, France Télécom launched the CNET JASMIN project with a view to defining and developing new multimedia services such as films, telematic services etc. This project is just part of a national program aimed at expanding the information superhighways.

Information: François Picand, fax (33) 99 12 40 98,
e-mail picand@cceff.fr

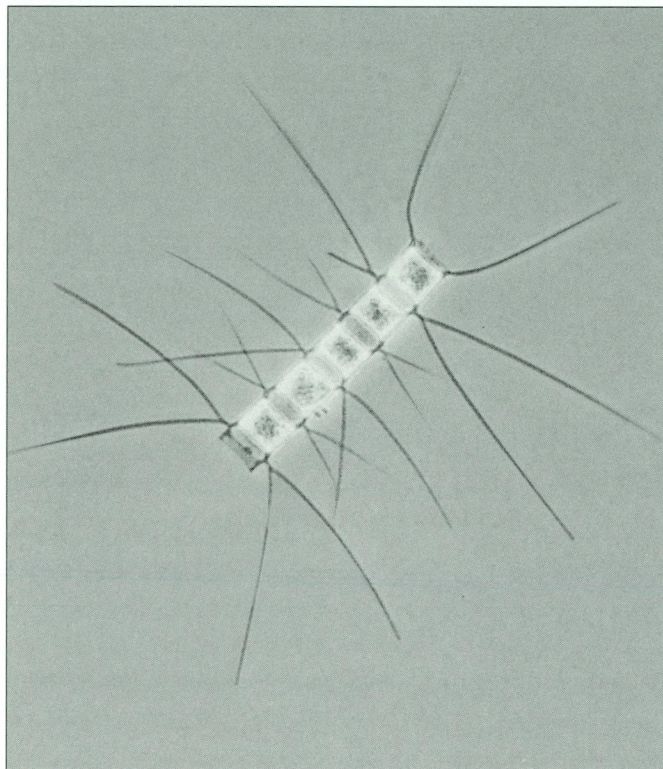


Photo by G. Odegnier (CNRS)

◀ This diatom, a member of the *Chaetoceros* sp. genus, is a common sight in warm, coastal waters. It illustrates the research work undertaken by Olivier Ragueneau, winner of the Life Sciences section in the Brittany Young Researcher of the Year awards.

THE LIFE OF COMPANIES NORTIA MAKES DATA SECURE

page 6

The Nortia company in Brest specialises in data storage for businesses. Didier Flament, Nortia's Managing Director who originally set the company up, convinces potential customers of the usefulness of his services by saying, quite simply, "Imagine what would happen if somebody stole your computer". Nortia is also involved in the *Save the Babies* project, a software program designed to prevent infant cot deaths.

Information: Didier Flament,
fax (33) 98 05 47 67.

THE LIFE OF COMPANIES ANTICIPA : MULTIMEDIA FOR MUSEUMS

page 17

The Système G company designs "talking machines" for museums. By simply pressing a button, visitors can hear a pre-recorded commentary. The company has also developed a new machine which emits smells! The Faros company specialises in simulation (ship control, flight etc.). It will

soon be presenting its car driving simulator as part of the "Automobile" exhibition to be held in the Cité des Sciences et de l'Industrie in Paris.

Information: Anticipa,
fax (33) 96 46 49 04.

HISTORY AND SOCIETY IRON PRODUCTION IN 18TH-CENTURY BRITTANY

page 18

In the 18th Century, the province of Brittany (which, in those days, also included what we now know as the *département* of Loire-Atlantique) was a major iron producer with a large number of works, each employing some two hundred people, thirty of whom worked on the shop floor. The remainder were miners, lumberjacks, charcoal burners, and carters. Iron brought obvious prosperity to the Châteaubriant area but very little now remains of this rich industrial past.

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

DOSSIER

The "Brittany Young Researcher of the Year" Awards

THE "BRITTANY YOUNG RESEARCHER OF THE YEAR" AWARDS

page 9

Brittany has just organised the first Brittany Young Researcher of the Year awards which reflect the dynamism and excellence of research undertaken in the region.

THE AWARD CEREMONY

page 10

The first Brittany Young Researcher of the Year awards were made at a ceremony held on 18th December last in the Regional Council offices in the presence of François d'Aubert, Secretary of State for Research. In his speech, he expressed to all those involved in the Brittany Young Researcher of the Year scheme his satisfaction with, and admiration for, the research projects.

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

YVON ROCABOY, PRIZEWINNER IN THE HUMAN AND SOCIAL SCIENCES SECTION

page 11

Yvon Rocaboy, aged 33, is a Breton born and bred (he comes from Saint-Brieuc) and is a lecturer in the School of Economics in Rennes. His very wide field of study concerns the determining factors in local public expenditure, an area of economic research in which applied mathematics constitute the main tool.

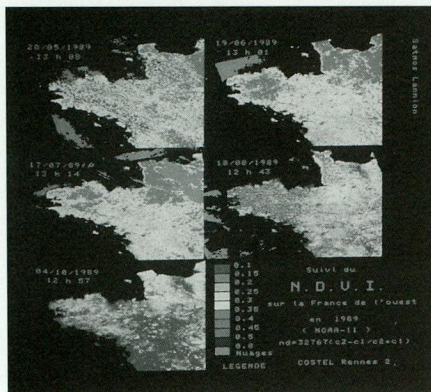
Information: Yvon Rocaboy, tel. (33) 99 25 35 45, fax (33) 99 38 80 84, e-mail Yvon.Rocaboy@univ-rennes1.fr

PATRICK PEREZ, PRIZEWINNER IN THE SCIENCE OF MATTER SECTION

page 12

Patrick Pérez is a research fellow with INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique, National computer and automation research institute) in Rennes where he develops statistical models for use in the automatic analysis of image sequences provided by a camera. His main area of research falls within the framework of the ITR (Informatique - Télécommunications - Réseaux, Computing/Telecom/Networks) programme which is backed by the Regional Council.

Information: Patrick Pérez, fax (33) 99 84 71 71, e-mail perez@irisa.fr



▲ Pictures of Western France taken by the American NOAA satellite between May and October 1989, illustrating the work of Vincent Dubreuil.

OLIVIER RAGUENEAU, PRIZEWINNER IN THE LIFE SCIENCES SECTION

page 13

Olivier Ragueneau, aged 28, is a research fellow in the CNRS (Centre National de Recherche Scientifique, National scientific research centre) within the University of Western Brittany in Brest and has worked at the Institut universitaire européen de la mer. In particular, he defined the relationship between the presence of geochemicals (nitrates, phosphates, and silicates) in coastal waters and the growth of phytoplankton.

Information: Olivier Ragueneau, tel (33) 98 01 70 02, fax (33) 98 01 66 36, e-mail raguene@univ-brest.fr.

SIX SPECIAL MENTIONS

pages 14 and 15

In addition to the three first prizes, the jury awarded two special mentions in each of the disciplines.

Human and Social Sciences

Vincent Dubreuil has a Ph.D in Geography and has studied the problem of drought in Western France. Daniel Leloup has written a thesis on the history of architecture entitled *L'architecture urbaine dans le Trégor aux XV^e et XVI^e siècles (Urban Architecture in the Trégor area in the 15th and 16th Centuries)*.

Information: Vincent Dubreuil, fax (33) 99 14 17 85, e-mail Vincent.Dubreuil@Uhb.fr

Daniel Leloup, fax (33) 99 14 15 05.

Science of Matter

Nathalie Guillou has a Ph.D in Chemistry and was awarded a special mention for her work on the synthesis and definition of nitrates of cerium (III) and (IV). Marylise Le Cointe, who has a Ph.D in physics, has studied the understanding of physical mechanisms behind the electronic or optical properties of molecular materials.

Information: Nathalie Guillou, fax (49) 6151/166023, e-mail dj1k@hrzpub.th-darmstadt.de
Marylise Le Cointe, fax (33) 99 28 67 17, e-mail lecointe@univ-rennes1.fr

Life Sciences

Joan van Baaren's research has centred on the parasitism of certain insects (parasitic Hymenoptera). Christophe Jamin has written a thesis on the mechanisms implied in the occurrence of so-called "auto-immune" diseases.

Information: Joan van Baaren, fax (33) 99 28 69 27, e-mail jpr@univ-rennes1.fr
Christophe Jamin, fax (33) 98 80 10 76, e-mail Jamin@univ-brest.fr

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

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



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



Les ressources de l'Antarctique

Le Marion Dufresne II vient de rencontrer ses premiers glaçons en Antarctique. Accueilli par Yves Frenot, chercheur à la Station biologique de Paimpont, dans le cadre des "Mercredis de la mer"⁽¹⁾, Paul Tréguer, directeur du nouvel Institut universitaire européen de la mer à Brest, présente un tableau des ressources marines de l'océan Austral. Il décrit en particulier un étrange animal : le krill...

Depuis 1959, le continent Antarctique est classé "réserve mondiale". Cette année, un autre projet se met en place pour attribuer un statut de réserve aux îles sub-antarctiques, parmi lesquelles figurent 4 territoires français : Kerguelen, Amsterdam, Saint-Paul et Crozet. Il est important de savoir comment préserver les ressources de cette région, et en particulier sa macrofaune, une population qui comporte environ 10 millions de phoques, 400 millions d'oiseaux et 850 000 baleines. "Les animaux de cette

région du monde sont parfaitement adaptés à leur milieu et très spécialisés. Il existe, par exemple, des espèces animales, comme la mouche sans ailes, qui ne vivent que sur une île. On trouve la même chose pour la flore : alors que certaines îles sont couvertes d'une végétation variée, d'autres ne possèdent qu'une seule variété d'herbe : les lapins implantés ici par les navigateurs à la fin du siècle dernier ont mangé tout le reste", explique Yves Frenot, chercheur à la Station biologique de Paimpont.

Présentation de l'océan Austral

Ouvert sur les trois grands océans du globe, le Pacifique, l'Indien et l'Atlantique, l'océan Austral est un océan très agité, redouté des navigateurs. Ses 76 millions de kilomètres carrés sont, en quelque sorte, au centre du monde "vu du dessous". Le continent Antarctique, presque entièrement recouvert de glace, s'étend sur 13 millions de kilomètres carrés. À sa périphérie, l'océan Austral se divise en quatre ceintures, séparées par des fronts thermiques : ce sont des lignes de part et d'autre desquelles la température varie brutalement de plusieurs degrés. "Ces ceintures océaniques agissent directement sur le climat et leur déplacement, au nord ou au sud, pourrait exercer une influence considérable sur la vie antarctique et sub-antarctique", poursuit Yves Frenot.

La chaîne alimentaire

Le dioxyde de carbone est au commencement de toute vie : contenu dans l'atmosphère, il est

▲ **Manchots royaux (adultes et poussins) sur l'île de la Possession (archipel Crozet). Au fond, on peut voir le Marion Dufresne première version, remplacé aujourd'hui par le Marion Dufresne II. Au troisième plan, on aperçoit l'île de l'Est, distante d'une trentaine de km de l'île de la Possession.**

en partie absorbé par la surface de l'océan Austral⁽²⁾. Les algues planctoniques et, en particulier, les algues siliceuses comme les "diatomées", se nourrissent de ce CO₂ et sont à leur tour mangées par le zooplancton, principalement le krill. Cette crevette vorace, longue de 4 à 5 cm, se déplace en bancs et constitue l'aliment de base des baleines, calmars, phoques et poissons, qui suivent les bancs de krill dans tout l'océan Austral, naviguant entre l'Afrique du Sud, l'Australie et le Cap Horn.

En colonies denses sur les îles antarctiques et sub-antarctiques, les ►



Photo P. Hégarat

► oiseaux de mer (manchots, albatros...) se nourrissent de poissons et des cadavres des autres animaux. Comme l'ont montré de récentes expériences⁽¹⁾, ces oiseaux parcourent de très longs trajets pour trouver leur nourriture. Pour boucler le cycle, les fientes et cadavres des oiseaux engraisent la terre des îles, sur lesquelles pousse une végétation très surprenante, comme ce fameux "chou des Kerguelen".

Le cycle du krill

Toutes les populations australes sont tributaires du krill, c'est pourquoi les scientifiques s'attachent à mieux connaître la biologie de cette crevette. "Elle est présente en abondance : l'homme pourrait même se permettre de pêcher davantage de krill, pour compenser la diminution des prises de poissons", explique Paul Tréguer. Parmi les facteurs qui semblent empêcher le phytoplancton de se

développer, la turbulence du milieu joue un grand rôle. Mais en bordure du "pack" (glace de mer), au moment du dégel, l'arrivée d'une eau plus douce dans l'eau de mer limite ces turbulences, la mer est plus calme et s'enrichit de toutes les petites algues qui étaient prisonnières de la glace. C'est pour le krill le moment idéal pour s'épanouir et pondre. "De par leur gravité, les œufs tombent dans les eaux profondes de l'océan, les différents stades larvaires se développent à l'abri des turbulences et les jeunes larves remontent pour se retrouver, quelques mois plus tard, à nouveau au bord du pack et de son cortège phytoplanctonique."

Menaces sur l'océan Austral

Pour l'instant, les populations animales ne semblent pas menacées. Bien sûr, les différents océans communiquent entre eux et les polluants déversés sur tous les rivages du monde se retrouveront dans l'océan Austral, mais pas avant quelques centaines d'années, car le cycle de renouvellement des océans est très long : par exemple, au large de Brest, à 4 000 m de profondeur, 10% de l'eau de mer vient de l'Antarctique, après un voyage de 700 à 800 ans !

À propos de la pêche et de la chasse, leur réglementation, depuis le traité de l'Antarctique (1959), permet aux ressources marines de se renouveler chaque année. "La surpêche opérée par les navires usines a provoqué la disparition quasi totale de certaines espèces de baleines, mais d'autres se sont maintenues", reprend Yves Frenot. Les otaries, après avoir été

décimées pour leur fourrure, vivent aujourd'hui en paix et sur certaines îles, leur population double tous les ans... mettant en péril les autres animaux : n'oublions pas que l'équilibre dans ces régions est extrêmement fragile ! Yves Frenot met en garde contre une nouvelle menace : l'essor du tourisme. Près de 12 000 personnes sont venues "visiter" l'Antarctique en 1994. Comment ces nouveaux "animaux" vont-ils être perçus par les populations en place ? ■

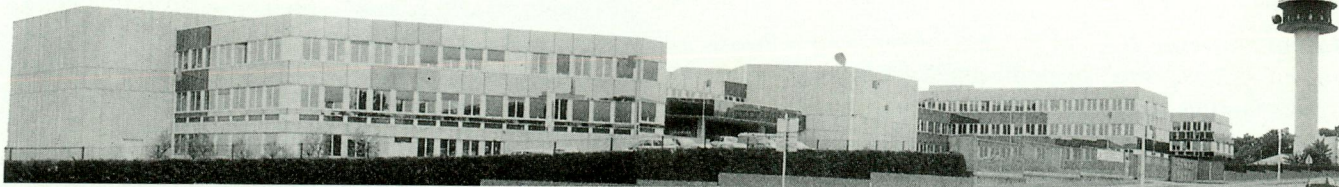
H.T.

▼ Contacts

Yves Frenot Tél. 99 61 81 81
Paul Tréguer Tél. 98 01 61 52

⁽¹⁾ Ces conférences sont organisées par le centre IFREMER de Brest et le CCSTI. ⁽²⁾ C'est d'ailleurs l'une des grandes questions en matière d'environnement global : dans quelle mesure l'océan Austral peut-il absorber une partie du surplus de CO₂ introduit par l'homme dans l'atmosphère par la combustion des énergies fossiles ? ⁽³⁾ Des balises Argos, émettant des signaux réguliers vers des satellites, ont été fixées sur le dos des oiseaux pour suivre leurs déplacements.

RÉSEAU 119 • FÉVRIER 1996



Le Centre Commun d'Etudes de Télédiffusion et Télécommunications

Le CCETT, Centre de Recherche commun à France Telecom et à TDF (Télédiffusion de France), contribue activement à l'essor de l'Audiovisuel et de la Télématique en France et dans le monde. Créé à Rennes en 1972 et organisé en Groupement d'Intérêt Economique depuis 1983, il accueille dans ses locaux 400 personnes. Situé au cœur du Technopole de Rennes Atalante, le CCETT conduit une politique active de valorisation de ses travaux auprès des entreprises de la région.

Les travaux du CCETT portent sur :

■ **les services de télévision numérique** sur : câble coaxial, fibre optique, satellite et réseaux hertziens. Ces thèmes recouvrent les différentes composantes techniques des services et des terminaux, les procédures et outils de tests associés, ainsi que l'étude des différents usages.

■ **les services multimédias** : services de consultation de documents audiovisuels ou services multimédias à destination de mobiles s'appuyant sur la coopération de réseaux de diffusion et de télécommunications.

■ **les terminaux multiservices** mettant en synergie différents services de base tels que la télécopie, la vidéographie, le téléphone, la messagerie, etc.

Parmi les innovations marquantes dont la paternité peut être, sans contestation, attribuée au CCETT, il y a la norme X25 et le réseau TRANSPAC, le MINITEL et les services du réseau TELETEL, le premier studio de Télévision numérique, la norme Eurocrypt avec le développement du système Visiopass pour la télévision payante, les techniques de base pour la radiodiffusion sonore numérique et la diffusion numérique de télévision pour le câble, l'hertzien et le satellite.

Dans tous ses domaines d'étude, le CCETT prend une part active à la promotion des conceptions françaises dans les organismes internationaux de normalisation, ainsi que dans les programmes européens de Recherche et Développement (ESPRIT, RACE, EUREKA...)

CCETT

4, rue du Clos Courtel - B.P. 59
35512 CESSON-SÉVIGNÉ Cedex
Tél. (33) 99.12.41.11 - Fax : (33) 99.12.40.98

Le projet Jasmin

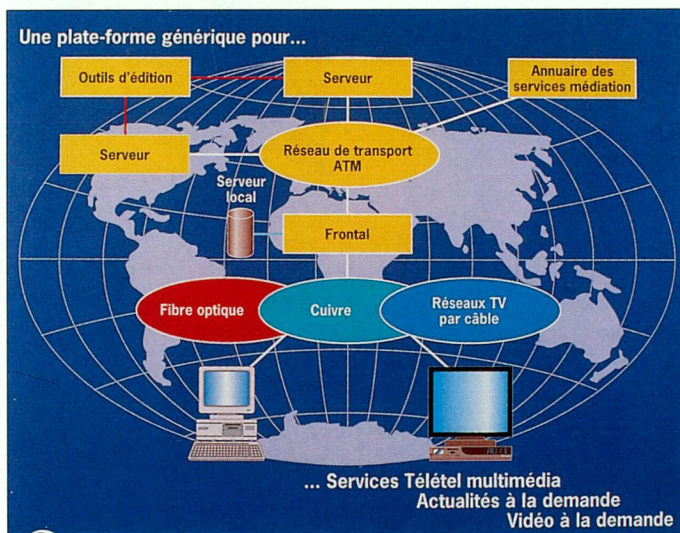
France Télécom a lancé, début 1995, le projet CNET⁽¹⁾ Jasmin, dont l'objectif est de formaliser et de développer de nouveaux services de type multimédia : films, reportages ou actualités à la demande, services télématiques enrichis de séquences audiovisuelles, téléachat... À Rennes, le CCETT⁽²⁾ assure la maîtrise d'œuvre de ce projet, inscrit parmi d'autres dans le programme national de développement des "autoroutes de l'information".

Jasmin est un projet de plateforme technique, qui, dès le milieu de l'année, servira à expérimenter des services de consultation multimédias pour plusieurs milliers d'utilisateurs, particuliers et professionnels. Derrière Jasmin se prépare, en particulier, notre télévision de demain. Non plus simple support pour des programmes diffusés, et donc imposés, mais interface entre les fournisseurs de services et l'utilisateur, qui pourra désormais composer son propre programme.

Cette plateforme, développée par le secteur audiovisuel interactif sous la responsabilité de François Picand⁽³⁾, s'appuie sur l'expérience acquise au CCETT depuis 1993 dans ce domaine. Un premier démonstrateur, appelé SARI, a permis de réaliser un prototype et des maquettes de services vidéo à la demande, ainsi que les premiers tests de fonctionnement et d'usage du système.

Fédérer les réseaux d'accès

La plateforme Jasmin prend en compte tous les maillons de la chaîne, du producteur au consommateur : les serveurs, les services de médiation (ex. : annuaire des services, paiement...), une interface technique appelée "frontal" et



▲ Architecture de la plateforme Jasmin.

enfin, les terminaux, téléviseur ou PC (voir schéma). Il est également prévu la mise à disposition d'outils pour les fournisseurs de services, comme l'aide à l'édition pour les menus, les pages d'accueil... Le réseau ATM (réseau numérique à haut débit) est utilisé pour l'interconnexion entre les différents serveurs et la tête de réseau. Le frontal, en relation avec les services de médiation, assure le lien entre les serveurs et les utilisateurs.

Un des points forts de cette plateforme est de fédérer plusieurs réseaux d'accès. Elle s'appuie sur les réseaux de distribution déjà existants, comme les réseaux câblés et téléphoniques (technologie ADSL⁽⁴⁾ sur support cuivre), mais aussi sur les futurs réseaux de distribution en fibre optique, réseaux hertziens et réseaux locaux d'entreprises.

Pour se connecter, deux possibilités : un micro-ordinateur multimédia ou une télévision avec décodeur (une petite boîte posée sur la télé, appelée "set top box"). "La télévision est synonyme de loisirs, alors que l'ordinateur sert davantage pour des usages professionnels. Aussi, la convergence PC/TV n'est pas pour demain. Néanmoins, des passerelles sont envisagées, comme se connecter

au réseau via un décodeur, puis transférer l'application demandée sur son ordinateur".

Un maître mot, l'interactivité

Au salon Télécoms 95, qui s'est tenu à Genève du 3 au 11 octobre dernier, le CCETT a présenté quatre exemples de service : films à la demande, informations sur le cyclisme, informations à la demande et réservations d'hôtel. "Chaque soir, le journal de 20 h de TF1 était numérisé, découpé, indexé et stocké sur le serveur, à Rennes. Le lendemain à Genève, les visiteurs pouvaient sélectionner la séquence de leur choix, actualités internationales, sport... La séquence choisie transitait de Rennes à Genève, via Paris, par le réseau ATM, puis arrivait sur deux terminaux via la fibre optique ou le support cuivre, avec la même qualité".

De même, les 23 000 services Télémat disponibles (3615, 3616...) sont une source de choix pour proposer des services télématiques enrichis de séquences audiovisuelles. Ainsi, un des services présentés par le CCETT permettait, parmi une sélection de 15 hôtels, de visualiser le quartier, l'hôtel, la chambre, de connaître les services proposés et de réserver.

Les aspects ergonomiques sont étudiés avec soin. "Les ergonomes préparent des scénarios d'utilisation, qui mettent en jeu toutes les fonctions. Puis, sous caméra vidéo, des utilisateurs testent ces scénarios en binôme, ce qui leur permet d'exprimer les problèmes qu'ils rencontrent ; 80% des difficultés d'utilisation apparaissent lors de ces séances", explique François Picand.

Objectif : vendre

Un autre point fort du projet est la préoccupation commerciale. "Les services de médiation assurent le lien entre le prestataire de service et l'utilisateur final. Il faut des systèmes qui permettent de contrôler l'accès aux services : reconnaissance de l'utilisateur, vérification de ses droits..., puis de faire connaître la demande auprès du fournisseur. Le contrôle du paiement, que ce soit par abonnement ou par carte bancaire, est aussi une de nos préoccupations" assure François Picand.

Le succès de ces services multimédias dépendra de l'attitude des utilisateurs. Sont-ils prêts pour ce type de service, et à quel prix ? Pour répondre à ces questions, le projet Jasmin va prochainement déboucher sur une expérimentation technique, auprès d'une population représentative des utilisateurs résidentiels et professionnels. La phase commerciale est prévue pour 1997. À suivre... ■

M.G.

Contact ► François Picand
Tél. 99 12 46 91
e-mail picand@ccett.fr

⁽¹⁾ CNET : Centre national d'études des télécommunications. ⁽²⁾ CCETT : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications. ⁽³⁾ François Picand est chef du projet CNET Jasmin au CCETT. ⁽⁴⁾ La technologie ADSL (Asymmetric digital subscriber line) permet de transporter sur le réseau téléphonique commuté (RTC) des informations avec des débits importants sur de courtes distances (quelques kilomètres).

Nortia : Notre-Dame-des- Sauvegardes

Déesse étrusque qui gérait la fortune des gens, Nortia est le nom qu'a choisi Didier Flament, un ingénieur systèmes et réseaux, pour baptiser sa société en juin 93. Regroupant quatre personnes sur le technopôle Brest Iroise, Nortia est spécialisée dans la sécurité de l'information. Portrait d'une déesse païenne qui, installée en terre très chrétienne, pourrait se décliner sous l'appellation de Notre-Dame-des-Sauvegardes...

La société est née suite à une étude menée lorsque j'étais à l'Institut d'informatique industrielle (3i). J'avais constaté que la sécurité de l'information était, en général, mal assurée dans les entreprises. Que ce soit celle des fichiers informatiques, de certains papiers jetés dans une poubelle, des carbones de paye... C'est cependant au niveau de l'informatique que résidait la plus grosse lacune : mauvaise organisation des machines, au niveau de la place disque et des répertoires, sauvegardes mal faites, trop partielles, ou encore effectuées sur des disquettes qui restent à côté de la machine : imaginons simplement ce qui peut arriver en cas de dégât des eaux", explique Didier Flament, fondateur et directeur de la société. Pour bien faire comprendre le type d'aide que la société peut fournir, Nortia use d'une proposition qui a le mérite d'être simple : "Imaginez que l'on vous vole votre ordinateur..."

L'utilisateur informatique se rend ainsi compte des éventualités auxquelles une mauvaise sauvegarde l'expose. Aussi, le premier service proposé par Nortia est celui de la sauvegarde des données informatiques, voire leur récupération en cas de pépin. "Dans les entreprises, nous sauvegardons tous les 15 jours, pour des machines supportant la comptabilité et la paye, par

exemple. Pour des postes moins essentiels, nous réalisons une sauvegarde mensuelle. Cela se fait sur un petit enregistreur qui sauvegarde sur DAT⁽¹⁾ jusqu'à 8 gigaoctets. À un moment donné, nous sauvegardons également la totalité du disque dur, en deux exemplaires, qui iront ensuite dans le coffre de la société et celui de la banque. Le risque de perdre des données devient ainsi extrêmement faible", poursuit le directeur.

Multi-services

À côté des sauvegardes, essentielles pour les entreprises informatisées dont l'activité passe souvent intégralement par l'utilisation extensive de la micro-informatique, Nortia s'attaque à tous les problèmes que connaissent bien les utilisateurs. Qui n'a jamais "planté" un traitement de texte ne comprendra pas le besoin d'une aide secourable... Pour les autres, appeler une personne compétente peut s'avérer indispensable pour ne pas perdre temps et données. Dans le cadre d'un contrat annuel, le spécialiste pourra même se déplacer, si le problème l'exige. Bien sûr, un service de ce type va normalement avec la fourniture de matériel informatique, mais "nous ne sommes liés à aucune marque ni fournisseurs. Nous pouvons donc intervenir sur du matériel déjà installé", précise Didier Flament.

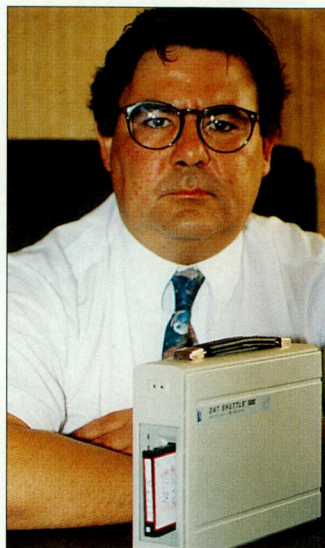


Photo Nortia

◀ Didier Flament est diplômé de 3i, l'Institut d'informatique industrielle de Brest. Sa société, Nortia, est spécialisée dans la sauvegarde informatique et dans l'informatique médicale.

Cette indépendance permet aussi à Nortia de conseiller utilement l'entreprise soucieuse de choisir son outil informatique futur. "Ni 2 CV, ni Rolls", un credo qui tente d'ajuster la puissance du matériel aux besoins du client, sans le bloquer dans une évolution future. Avec en prime une formation personnalisée sur le nouveau produit.

La mort subite du nourrisson

Avec le directeur, les informaticiens de la société travaillent comme développeurs sur bases de données. Une activité qui leur permet de participer à un projet de réseau européen de transfert de données, "Recite", financé par Bretagne Innovation.

L'autre projet majeur auquel collabore Nortia, c'est "Save the babies". Un programme sur la prévention de la Mort subite du nourrisson (MSN), mené localement avec, entre autres, 3i et l'ENSTB⁽²⁾. Développé par des stagiaires de ces deux établissements et repris par Didier Flament, ce logiciel sous Windows recueille 1500 renseignements, tels que : antécédents, grossesse, données médicales... sur des bébés victimes de MSN proprement dite, ou ayant fait des malaises graves, ou encore, ayant un frère ou une sœur décédé de MSN. "L'objet est de centraliser toutes ces données pour alimenter les chercheurs

statisticiens et les médecins. Pour cela, il faut installer un ordinateur et l'application, à présent nommée Adeline, dans chaque centre de référence (il en existe une trentaine en France). À Brest, le logiciel est installé depuis juin et l'idéal serait de pouvoir établir un "cas témoin". Le nombre de cas brestois n'étant pas statistiquement suffisant, le professeur Carpenter, chercheur anglais en charge d'un projet MSN européen, a exigé de ses partenaires (12 pays européens et 4 ou 5 dans le monde), qu'ils utilisent tous ce programme", retrace Didier Flament. À 5 000 F le logiciel, c'est pour Nortia une action non lucrative. En revanche, de telles collaborations lui ont valu un projet avec le CHU de Brest : un écho-endoscope dont Nortia assure l'interfaçage informatique. Un autre exemple médical pour la société, qui compte s'orienter, à l'avenir, vers les applications réseaux. ■

M.-E.P.

Contact ▶ Didier Flament
Tél. 98 05 51 59

⁽¹⁾ DAT : Digital audio tape. ⁽²⁾ ENSTB : École nationale supérieure des télécommunications de Brest.

QUI A DIT ?

"Je suis jeune, il est vrai, mais aux âmes bien nées la valeur n'attend point le nombre des années".

Réponse page 22

IUEM Institut universitaire européen de la mer de l'Université de Bretagne occidentale

Statut juridique : Institut pluridisciplinaire d'université, actuellement "Programme Pluriformations" de l'Université de Bretagne occidentale (UBO), à vocation d'Unité de formation et de recherche (UFR). Créé le 1^{er} janvier 1992.

Nombre de membres : 154 permanents (108 enseignants-chercheurs, 46 ingénieurs et techniciens), environ 100 doctorants, 100 étudiants en DEA et 150 étudiants de 2^e cycle.

Objectifs/missions/activités : L'objectif scientifique de l'IUEM est la compréhension et la modélisation du système couplé atmosphère-océan-géosphère-biosphère de la planète Terre.

L'IUEM se situe comme : • Pôle d'excellence en recherches marines regroupant 10 unités de recherche de l'UBO reconnues par le CNRS et/ou par la DGRT/MENESR • Pôle d'excellence en enseignements marins : accueil de l'Ecole doctorale des sciences de la mer (EDSM) fédérant 7 DEA (droit, économie, géographie, sciences de l'univers et de la vie), du DESS des activités maritimes et d'enseignements d'amont de 2^e cycle • Composante du Centre européen de documentation sur la mer (1800 m², en projet) avec l'IFREMER et l'ORSTOM • Composante de l'appui logistique aux équipes embarquées (en projet), en relation avec l'IFREMER, l'INSU et l'IFRTP.

Implantation immobilière : Les équipes de l'Institut sont actuellement dispersées à Brest, sur le campus de l'avenue Le Gorgeu • Elles seront regroupées à partir d'octobre 1996 dans les bâtiments en construction (7600 m² de surface utile) au technopôle Brest-Iroise, à proximité de l'IFREMER et de l'IFRTP.

Manifestation internationale significative en 1995 : Organisation du symposium sur l'océan Antarctique, Brest, 28-31 août 1995, en commun avec le CNRS-INSU et l'IFRTP.

Structures : Conseil de direction provisoire (universitaires et personnalités extérieures), conseil scientifique (11 experts européens).

Correspondant : Professeur Paul Tréguer, directeur.

Adresse : M. le Directeur de l'IUEM, 6, avenue Le Gorgeu, BP 809, 29285 Brest Cedex, France, tél. 98 01 61 52, fax 98 01 66 36.

RÉSEAU FÉVRIER 96 - N°119

PRIN

Statut juridique : Association loi 1901. Création en 1981. Association pour le développement d'un pôle de recherche et d'innovation à Nantes.

Nombre d'adhérents : Cotisants : environ 80 industriels et chercheurs. Tissu concerné : environ 3000 personnes dans les secteurs de l'industrie, recherche (tous secteurs), médias, collectivités et organismes divers.

Budget - Financement : 100 KF sur cotisations adhérents servant au fonctionnement et à l'animation. 300 KF du Conseil régional des Pays de la Loire. 300 KF des 3 technopôles Nantes, Angers, Le Mans, couvrant l'édition du "Flash info régional".

Missions : • Initier et mettre en place trois dispositifs aptes à intensifier les échanges entre la recherche et l'industrie • Susciter des transferts de technologie et des collaborations • Valoriser des projets en cours de développement • Initier et accompagner des projets nouveaux dans les domaines de la recherche et de l'innovation.

Activités : 1/ Animation de groupes techniques thématiques comprenant chercheurs et industriels (matériaux, productique, acoustique - vibrations - chocs, conditionnement et emballage). Ces 4 groupes fonctionnent essentiellement sur Nantes et St-Nazaire. 2/ Conception et rédaction du "Flash info régional". Revue d'information scientifique et technique des Pays de la Loire. 3/ Organisation ou soutien à des manifestations scientifiques et techniques.

Quelques références en 1995 : Conférence-débat sur le Pont de Normandie. 2 revues : • Sciences pour l'ingénieur au sein du CNRS, couvrant Bretagne-Pays de la Loire (164 p) • Automatique et informatique industrielle en Pays de la Loire (224 p).

Structures : Président, Jean Garnier • Délégué général, Gérard Masse • Secrétaire, Anne Depagne.

Correspondant : Gérard Masse, délégué général.

Adresse : PRIN - Chambre de commerce et d'industrie, 16, quai Ernest Renaud, BP 718, Centre des Salorges, 44027 Nantes Cedex 04, tél. 40 44 60 70, fax 40 44 63 90.

RÉSEAU FÉVRIER 96 - N°119

FORMATION ET MOBILITÉ DES CHERCHEURS

PROGRAMME EUROPÉEN

Durée : 1994 - 1998.

Montant : 744 millions d'Écus.

Décision : Décision du Conseil du 15.12.1994 arrêtant un programme spécifique de recherche, de développement technologique et des démonstrations dans le domaine de la formation et de la mobilité des chercheurs. Ce programme succède au programme "Capital humain et mobilité".

Objectif : • Stimuler la mobilité des chercheurs et la création de réseaux de recherche à l'échelle du continent européen • Promouvoir la coopération transnationale en faveur d'activités de recherche • Faciliter l'accès des chercheurs aux grandes installations existantes • Répondre aux initiatives de formation et de coopération proposées par les chercheurs eux-mêmes • Promouvoir l'innovation dans les régions défavorisées.

L'action doit concerner les sciences exactes et naturelles, les sciences économiques et de gestion, les sciences sociales et humaines.

Types d'activité couverts : • Réseaux de recherche : le but est de mettre en place des laboratoires européens "sans murs" destinés à mobiliser les efforts de plusieurs équipes de recherche, autour d'un thème commun • Accès aux grandes installations : afin de faciliter l'accès aux équipements de pointe des chercheurs universitaires • Formation par la recherche : permettant aux chercheurs européens d'effectuer un stage de formation de 3 mois à un an, en dehors de leur pays d'origine • Mesures d'accompagnement : organisation de conférences, évaluation du programme.

Contact : Euro Info Centre : 99 25 41 57.



RÉSEAU FÉVRIER 96 - N°119

Le projet de Budget civil de recherche et de développement (BCRD) pour 1996 du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MENESR)

	Dotation globale 1996 (MF)	Progression par rapport à 1995
Établissements publics à caractère scientifique et technique (EPST)		
INRA	3 311	+ 6,2%
CEMAGREF	207	+ 4,8%
INRETS	217	+ 3,1%
INRIA	461	+ 5,5%
CNRS et instituts	13 303	+ 4,8%
INSERM	2 459	+ 5,4%
INED	87	+ 0,7%
ORSTOM	1 054	+ 0,9%
Sous-total EPST	21 099	+ 4,9%
Actions et institutions de recherche biologique (dont instituts Pasteur)	888	+ 3,6%
Établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC)		
CEA	2 264	+ 10,7%
ADEME	202	+ 3,8%
IFREMER	943	+ 1,9%
CIRAD	689	+ 1,5%
Sous-total EPIC	4 098	+ 6,6%
IFRTP	85	+ 1,0%
Autres dotations (dont formation à et par la recherche)	2 687	+ 3,2%
Total MENESR	31 029	+ 4,7%
Total autres ministères	22 063	- 2,9%
Montant total	53 093	+ 1,4%

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. **CEA :** Commissariat à l'énergie atomique. **CEMAGREF :** Centre d'étude du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts. **CIRAD :** Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement. **CNRS :** Centre national de la recherche scientifique. **IFREMER :** Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer. **IFRTP :** Institut français pour la recherche et la technologie polaires. **INED :** Institut national d'études démographiques. **INRA :** Institut national de la recherche agronomique. **INRETS :** Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité. **INRIA :** Institut national de recherche en informatique et automatismes. **INSERM :** Institut national de la santé et de la recherche médicale. **ORSTOM :** Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération.

RÉSEAU FÉVRIER 96 - N°119

Source : La lettre d'information du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, n°121.



Et à la fin coule une rivière

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

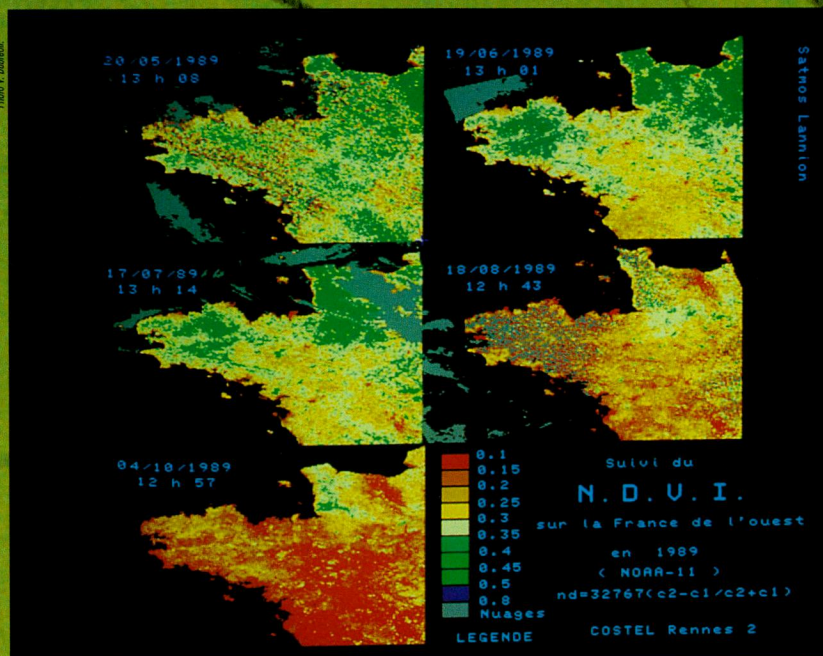


Compagnie Générale des Eaux
11, rue Kléber
35020 RENNES Cedex
Tel: 99. 87. 14. 14

Les prix Bretagne Jeune chercheur

Les prix régionaux de la recherche ont été organisés par le Conseil régional à l'initiative du président du Comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique (CCRRDT), Claude Champaud, en partenariat avec le Centre de culture scientifique technique et industrielle (CCSTI) et le magazine "La Recherche".

Réalisés dans le cadre d'une politique de soutien actif à la recherche, les prix attribués aux jeunes permettent de valoriser ceux qui débutent leur carrière de chercheur et accomplissent un travail de tout premier plan au sein des laboratoires. En honorant ainsi les jeunes chercheurs, la Région assure la promotion de "la Bretagne de demain". Coup de projecteur sur ces 9 jeunes représentatifs du dynamisme et de l'excellence de la recherche dans l'Ouest. ■



▲ Images de la France de l'ouest prises par le satellite américain NOAA, entre mai et octobre 1989. Les teintes vertes correspondent à une végétation dense et peu touchée par la sécheresse et les teintes orangées et rouges représentent un couvert végétal faible ou frappé par la sécheresse. Extrait de la thèse de Vincent Dubreuil, mention spéciale de ces prix Bretagne Jeune chercheur. Ces travaux ont été réalisés au laboratoire COSTEL (Climat et occupation du sol par télédétection) de l'université de Rennes 2.

Remise des prix : les félicitations du ministre

Les premiers prix Bretagne Jeune chercheur ont été remis à leurs lauréats le 18 décembre dernier, lors d'une cérémonie organisée à l'hôtel de Région, en présence de François d'Aubert, secrétaire d'État chargé de la Recherche, d'Yvon Bourges, président du Conseil régional et de Claude Champaud, président du Comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique.

Une région ambitieuse

La cérémonie a débuté par une allocution du président du Conseil régional. Celui-ci a d'abord souhaité "rendre hommage à tous ceux et à toutes celles qui œuvrent pour faire progresser la science et la recherche, et, à travers elles, le développement de notre région". Yvon Bourges a

les échanges et donc, la mobilité des chercheurs et d'aider des projets contribuant au développement économique de notre région". Enfin, le président Bourges a rappelé les ambitions de la Région Bretagne : accueillir, à l'horizon 2015, environ 5% des chercheurs français (contre 2,3% actuellement).

Des chercheurs primés

Les trois lauréats du prix, l'économiste Yvon Rocaboy, le biochimiste Olivier Ragueneau et l'informaticien Patrick Pérez, se sont vu ensuite décerner leur trophée, une œuvre du sculpteur Charles Richer spécialement créée pour la circonstance. Ce trophée, comme l'a souligné Claude Champaud, représente "le vent de la recherche soufflant sur la Bretagne". Orchestrée par Claude Champaud, la remise de ces trophées, ainsi que des médailles correspondant aux deux mentions spéciales retenues pour chaque discipline, a donné l'occasion à tous les lauréats de décrire, en quelques mots, l'objet de leurs recherches et l'intérêt qu'elles présentent. Ceux-ci ont reçu leur prix des mains d'Yvon Bourges, président du Conseil régional, de Joseph Kergueris, vice-président du Conseil régional et de François d'Aubert, secrétaire d'État chargé de la Recherche. Outre ces trophées, les trois lauréats ont reçu un chèque de 30 000 francs et pourront bénéficier du financement d'un voyage d'étude à l'étranger.

Un ministre admiratif

La cérémonie s'est conclue par le discours de François d'Aubert, qui a tenu à témoigner de sa satisfaction et de son admiration aux acteurs de ce prix Bretagne Jeune chercheur. Le secrétaire d'État, qui effectuait son premier déplacement en région depuis son arrivée au ministère, a rappelé la politique de l'État et du gouvernement dans le domaine de la recherche : "Nous ne baissons pas la garde : l'effort reste soutenu et les grands programmes tels qu'Ariane espace ou le développement des télécommunications se poursuivent. L'enveloppe recherche est de 53 milliards de francs pour 1996, soit 1,5% de plus que pour 1995, ce qui place la France au quatrième rang mondial des crédits alloués à la recherche par rapport au produit intérieur brut", a-t-il précisé.

François d'Aubert a cependant déploré que la France ne se place qu'au 17^e rang mondial en ce qui concerne la valorisation de la recherche, "ce qui illustre l'ampleur de la tâche". En appuyant son propos par une citation du président Bourges "la recherche d'aujourd'hui fait les emplois de demain", le secrétaire d'État a rappelé son souci de rapprocher le monde de la recherche de celui de l'entreprise, en favorisant les échanges entre les chercheurs des deux secteurs et les transferts de technologie. De plus, François d'Aubert a insisté sur l'importance de la diffusion de la culture scientifique et technique, "élément essentiel qui contribue à la valorisation de la recherche, au niveau national et mondial, et favorise l'accès à la connaissance, ce qui est une exigence première du bon fonctionnement de la démocratie.

En Bretagne, les conditions qui font le succès d'une politique



▲ Le trophée remis aux 3 lauréats, une œuvre du sculpteur sur verre Charles Richer, représente "le vent de la recherche soufflant sur la Bretagne".

régionale de la recherche sont largement satisfaites", a ajouté François d'Aubert. "Ainsi, le programme de recherche répond bien aux besoins de l'économie régionale et le partenariat entre l'État, les collectivités territoriales et le monde socio-économique fonctionne de façon exemplaire". Le ministre a également salué la qualité de la gestion du contrat de plan État-Région et a annoncé la nomination de Madame Marthe Melgou au poste de délégué régional à la recherche et à la technologie.

Pour conclure son discours, François d'Aubert a rappelé que la Bretagne avait été la première région à développer une politique régionale de la recherche "une politique souvent enviable, parfois même copiée" et qu'elle demeurerait, encore aujourd'hui, en tête de toutes les régions au regard de la part de son budget recherche rapporté à son potentiel fiscal. En comparaison, le budget consacré à la recherche par la Région Ile de France, une région pourtant beaucoup plus riche (en moyens et en chercheurs), est beaucoup plus faible !

Venu en Bretagne "en qualité de secrétaire d'État à la Recherche, en voisin mayennais et en ami", François d'Aubert s'est déclaré "confiant pour la Bretagne et à travers elle pour le Grand Ouest. Il constitue bien une terre riche, je m'en réjouis et vous en félicite." ■

C.P.

▼ Contact

Catherine Mallevaës
Tél. 99 02 97 15



▲ François d'Aubert (à droite) et Claude Champaud (à gauche) encadrant les 3 lauréats du prix Bretagne Jeune chercheur : Olivier Ragueneau, Patrick Pérez et Yvon Rocaboy (de gauche à droite).

également rappelé la politique active que mène la Région en matière de soutien à la recherche : en 1995, 89 millions de francs ont été alloués, soit 51 millions pour la subvention directe de la recherche et 38 millions pour la valorisation et le transfert de technologies. "Les trois grands principes guides de notre politique de la recherche, sont de soutenir les efforts des équipes de recherche, de favoriser

Un économiste distingué : Yvon Rocaboy

Breton "pure souche" né à Saint-Brieuc, Yvon Rocaboy, 33 ans, est maître de conférences à la faculté des sciences économiques de Rennes. Il est l'heureux lauréat 1995 du prix Bretagne Jeune chercheur pour les sciences humaines et sociales. Son champ de recherche, très large, concerne l'étude des déterminants de la dépense publique locale, un objet d'étude où les mathématiques appliquées constituent l'outil privilégié de l'économiste.

L'idée d'étudier le comportement des décideurs publics ne date pas d'aujourd'hui ; elle a donné lieu, dans les années 1950, à la naissance d'une théorie, développée par l'Américain Samuelson : *"De nombreux déterminants caractérisent l'évolution de la dépense publique. Pour la France, citons, par exemple, les lois de décentralisation votées en 1984"*. Jusqu'à cette date, les dépenses publiques locales étaient subventionnées par l'État de manière proportionnelle. Une part importante incombe maintenant aux collectivités, qui, en contrepartie, bénéficient de nouvelles recettes fiscales : à elles de "jouer" pour limiter les dépenses et augmenter les recettes. Le mot "jouer" n'est pas fortuit, puisqu'en économie, l'un des outils favoris empruntés aux mathématiques appliquées est la "théorie des jeux". Chacun doit agir sans savoir ce que vont faire les autres...

La course aux implantations

Quel est l'effet de la décentralisation sur la décision d'implantation des entreprises ? Les collectivités ont toujours pris en compte la mobilité des "agents", mais elles le font davantage encore depuis la décentralisation : ce terme d'"agent" désigne toute entité de petite taille, dont l'on peut définir un comportement. Il comprend les individus, mais aussi les familles et les entreprises... et est à la base de la micro-économie, discipline

d'Yvon Rocaboy. La macro-économie, en revanche, s'intéresse aux grands agrégats nationaux ou internationaux : consommation, taux de chômage, taux d'intérêt... mais revenons à nos agents.

Afin de bénéficier de nouvelles recettes, les collectivités cherchent à attirer sur leur territoire de nouveaux agents, principalement des entreprises. Elles se livrent pour cela à une forte concurrence, en faisant aux agents mobiles des propositions alléchantes : offre de logements, exonération de charges... Pour comprendre ce qui se passe, prenons notre boîte à outils mathématiques : la "théorie des jeux" explique comment un maire, ignorant exactement la proposition faite par le maire de la commune voisine, baisse son taux d'imposition pour attirer l'entreprise. L'autre maire fait évidemment la même chose et l'entreprise se retrouve avec le même choix qu'au départ, le taux d'imposition restant égal dans les deux communes. En ne collaborant pas, les deux maires auront perdu de l'argent.

Le cas de l'action sociale

Prenons maintenant le cas de l'action sociale. Avant 1984, elle était subventionnée à 80 % par l'État. Cela réduisait d'autant son prix pour les collectivités. En 1984, la subvention devient forfaitaire : son montant s'aligne sur celui de l'année précédente, quelles que soient les dépenses de l'année en cours. *"Dès les premières*



Photo: F. Lemerle

▲ **Lauréat 1995 du prix Bretagne Jeune chercheur pour les sciences humaines et sociales, Yvon Rocaboy avait déjà reçu, en 1992, le "premier prix de thèse sur les collectivités locales".**

années, nous avons constaté un recul des dépenses d'action sociale des collectivités", explique Yvon Rocaboy. *"C'est l'effet «prix» : même si la subvention est la même, son mode d'attribution a augmenté le prix de l'action sociale. Les collectivités sont plus attentives et reportent leur effort sur d'autres types d'actions : enseignement, transports, équipements culturels et sportifs..."*

Autre problème traité dans les travaux d'Yvon Rocaboy : ce sont les départements qui fixent le montant de la prestation sociale, les communes ayant la charge d'en identifier les bénéficiaires. Sans collaboration, comment ces comportements peuvent-ils se coordonner ? Diminution de l'action sociale et concurrence fiscale ne sont que deux des "effets pervers" de la décentralisation, qu'il faut bien se garder de considérer isolément. Ce contexte étant impossible à résumer en quelques lignes, Réseau signale à ses lecteurs qu'Yvon Rocaboy dispose, pour les curieux, d'une synthèse de ses travaux.

L'avenir d'un jeune chercheur

Aujourd'hui, entre ses enseignements à Rennes et ses participations à des colloques dans toute l'Europe et en Amérique du Nord, Yvon Rocaboy prépare le concours d'agrégation, pour devenir professeur d'université. Le prix Bretagne Jeune chercheur 95 arrive à point pour l'aider à s'installer dans sa nouvelle maison. Quant à la possibilité de faire imprimer sa thèse, il hésite : *"J'ai soutenu ma thèse en 1992 et le manuscrit est déjà obsolète par rapport aux travaux effectués depuis. De plus, ce travail a fait l'objet de plusieurs publications (16), au fur et à mesure de son avancement. Le publier maintenant dans sa globalité n'apporterait pas grand chose."*

Yvon Rocaboy hésite d'autant plus qu'il se sent attiré par l'autre proposition : le voyage d'études. *"J'aimerais passer quelques mois chez mon homologue anglais, à l'université d'York. Travaillant sur des sujets similaires, nous avons beaucoup à nous apporter mutuellement."* Le jeune Rennais met en garde contre les risques de "consanguinité intellectuelle" qui menacent les chercheurs confinés dans leur université : *"Une participation régulière à des colloques étrangers est nécessaire au renouvellement des idées"*. Rappelons que la dimension internationale des travaux a été un critère prépondérant dans l'attribution des prix Bretagne Jeune chercheur. ■

H.T.

Contact ▶ Yvon Rocaboy
Tél. 99 25 35 45
e-mail Yvon.Rocaboy@
univ-rennes1.fr

Le lauréat "sciences de la matière"

Chargé de recherche INRIA⁽¹⁾ à Rennes, Patrick Pérez met au point des modèles statistiques pour l'analyse automatique des séquences d'images fournies par ce capteur privilégié qu'est la caméra. Après sa thèse et un séjour d'un an aux États-Unis, il suit à son tour les jeunes doctorants qui préparent les outils informatiques de demain. Son domaine de recherche entre dans le cadre du programme ITR (Informatique télécommunications réseaux), soutenu par le Conseil régional de Bretagne.

Patrick Pérez est originaire du sud de la France et diplômé de l'École centrale de Paris, "un enseignement très général, où seule la troisième année aborde le monde de la recherche". La recherche... un monde qui passionne Patrick Pérez : il décide de faire une thèse sur l'analyse d'images et adresse sa candidature dans différents centres de

recherche spécialisés. "L'IRISA⁽²⁾ a répondu rapidement et favorablement à ma demande. L'un de mes frères, alors étudiant à l'École de chimie (ENSCR⁽³⁾), me disait beaucoup de bien de la vie à Rennes."

C'est ainsi qu'en septembre 1990, Patrick Pérez intègre le projet Temis de l'IRISA (voir présentation dans Réseau n° 114), une équipe constituée d'une trentaine de personnes placées sous la responsabilité de Claude Labit. En août 93, après sa soutenance de thèse, il part un an aux États-Unis, dans le département de Mathématiques appliquées de Brown University, proche de Harvard et du Massachusetts Institute of Technology (MIT), deux grands centres de recherche. "Ce séjour m'a permis de m'ouvrir à d'autres milieux scientifiques, et de connaître un nouveau système, très différent du nôtre mais pas forcément meilleur".

L'analyse d'images dynamiques

Les travaux de recherche de Temis concernent principalement l'image dynamique, c'est-à-dire le traitement de séquences d'images. "La caméra, éventuellement montée sur un robot qui lui permet de suivre le mouvement, doit être capable de repérer les objets qui bougent, d'analyser leur mouvement, voire de l'interpréter pour ne transmettre à l'opérateur humain que les données

significatives." Les applications sont nombreuses, en robotique, mais aussi en sécurité (télésurveillance d'un local ou d'une autoroute...), dans le domaine médical (analyse de séquences d'échocardiographie, par exemple), en météorologie (détection de perturbations...) ou dans le secteur des télécommunications : "Nous venons d'obtenir un financement européen pour un travail visant à améliorer la qualité de la visiophonie : l'image transmise actuellement a une faible résolution, et son mouvement est saccadé."

L'idée consiste à tirer parti des informations audio pour analyser au mieux les images (localiser et "suivre" les lèvres en mouvement), et à améliorer également la résolution des points significatifs de l'image par les techniques de compression du signal. Ce double traitement a pour objectif de calculer des images intermédiaires supplémentaires, afin d'obtenir une séquence d'images continue et de bonne qualité. "Les clients visés sont d'abord les mal-entendants, pour qui la visiophonie doit représenter un moyen fiable de communiquer à distance, grâce à la lecture sur les lèvres." Ce contrat associe l'IRISA aux industriels Matra et Philips, et à divers partenaires européens⁽²⁾.

De nombreux développements

L'un des points forts des travaux réalisés par Patrick Pérez, est de prendre en compte à la fois leur réalisation matérielle et leur impact sur des développements futurs. "Avec d'autres chercheurs, nous avons travaillé à simplifier nos algorithmes d'analyse d'images, pour que leur calcul par ordinateur soit plus facile et plus économique."

L'autre souci a donc été d'identifier les développements possibles. "Notre modèle déborde largement de son cadre initial et intéresse aujourd'hui un certain nombre de partenaires." Citons, par exemple, l'École navale à Brest, où deux thèses sont en cours sur l'interprétation d'images de fonds sous-marins. Patrick Pérez collabore également avec l'ENSAR⁽⁴⁾, dans le cadre d'une thèse sur la fusion d'images satellites de différentes longueurs d'ondes : "La fusion de ces images devrait permettre de délimiter les foyers infectieux de divers parasites affectant les cultures".

Voilà comment, à 27 ans, on passe d'encadré à encadrant, d'étudiant à enseignant : "J'aime beaucoup enseigner, cela m'offre de nombreux contacts avec les étudiants en DEA (Patrick Pérez enseigne à Rennes et à Paris), ou les futurs ingénieurs de l'IFSIC⁽⁵⁾." Le prix Bretagne Jeune chercheur lui permettra soit d'imprimer sa thèse, soit de partir en voyage d'études. "À l'heure des échanges incessants de documents (rapports, articles, thèses) par voie électronique, l'impression de la thèse offre moins d'intérêt. Je préfère aller rendre visite à quelques collègues étrangers, dont j'ai pu faire la connaissance parfois uniquement via le courrier électronique." ■

H.T.



Photo H. Carmona

▲ Patrick Pérez, lauréat du premier prix Bretagne Jeune chercheur en "sciences de la matière".

Contact ► Patrick Pérez
Tél. 99 84 72 73
e-mail pérez@irisa.fr.

⁽¹⁾ INRIA : Institut national de recherche en informatique et en automatique ; IRISA : Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires ; ENSCR : École nationale supérieure de chimie de Rennes ; ENSAR : École nationale supérieure agronomique de Rennes ; IFSIC : Institut de formation supérieure en informatique et communication. ⁽²⁾ Les partenaires du projet européen Vidas (Video assisted by audio) : universités de Genève, de Gênes, de Catalogne, de Linköping (Suède), École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Modis (firme italienne).



Photo M.-E. Pou.

◀ **Olivier Ragueneau**
devant l'analyseur automatique
servant à ses travaux.

Le grand bloom

Chargé de recherche CNRS au sein de l'URA 1513 "Flux de matière et réponses du vivant" à l'UBO⁽¹⁾ à Brest, Olivier Ragueneau, 28 ans, vient de remporter la palme décernée par la Région Bretagne et le mensuel "La Recherche" : le voilà premier prix Bretagne Jeune chercheur pour les sciences de la vie.

Dirigé par Paul Tréguer, l'Institut universitaire européen de la mer (IUEM) comprend l'URA 1513 où Olivier Ragueneau a soutenu sa thèse en janvier 1994. Son sujet d'étude : "La dynamique du phytoplancton dans les écosystèmes côtiers : couplage avec l'hydrodynamique et le cycle biogéochimique du silicium". En quelques mots, Olivier Ragueneau a déterminé quelles étaient les relations entre les apports géochimiques (nitrates, phosphates et silicates) dans les eaux côtières et la croissance du phytoplancton.

"Cette croissance est parfois exponentielle sous certaines conditions, qui mènent alors à ce que l'on appelle un « bloom phytoplanctonique », c'est-à-dire une véritable explosion de la multiplication de ces algues", explique-t-il. Or, si l'on songe que certaines micro-algues sont un danger dans des eaux où l'on pratique des activités comme l'ostréiculture, on comprend l'intérêt économique immédiat de l'approfondissement de la connaissance de leur cycle de croissance. Par exemple, la micro-algue "Dinophysis" rend toxiques les mollusques filtreurs.

Tout est question d'équilibre

"Le silicium arrive dans les eaux côtières par les rivières. Cet apport est la conséquence du lessivage des roches du bassin versant par les eaux de ruissellement. Les silicates, comme les nitrates et les phosphates, sont des sels nutritifs pour le phytoplancton. Or, de plus en plus de composés azotés (nitrates) et phosphorés (phosphates) proviennent des activités humaines (activités domestiques, agricoles ou industrielles), tandis que les silicates, ayant une origine directement liée à l'érosion, et non à l'homme, restent à peu près constants. L'activité humaine induit donc un déséquilibre entre le rapport silicate/phosphate d'une part, et silicate/nitrate d'autre part", pose Olivier Ragueneau.

L'objet de son étude est, entre autres, de voir en quoi un tel déséquilibre influe sur la croissance du phytoplancton en général. Plus particulièrement, le phytoplancton est divisé en deux grands groupes : les diatomées composées de silicium, et les flagellés, susceptibles d'être toxiques et de connaître de grands blooms. Comment l'un et l'autre réagissent-ils à l'évolution

des apports géochimiques ? : "Quand il y a un apport d'azote et de phosphore trop important en comparaison du silicium disponible, les diatomées arrêtent de pousser."

Régénération

"J'ai effectué sur un an le suivi de la rade de Brest, dans le cadre du contrat de baie, ainsi que de la Manche occidentale, au large de Roscoff, dans le cadre cette fois du Programme national d'océanologie côtière. Ce suivi consistait en des mesures physiques, comme la température, la densité, la salinité, des mesures chimiques comme la concentration en sels nutritifs et enfin la réponse de la biomasse : chlorophylle, carbone et azote particuliers, silice biogénique (diatomées)..." explique Olivier Ragueneau.

Pour mener à bien cette comptabilisation, il a, par exemple, fallu faire la différence entre la silice biogénique et celle d'origine minérale (dite lithogénique). Pour la rade de Brest, il a fallu calculer les apports de silicates provenant des rivières (Elorn, Aulne), de l'Iroise, ainsi que des sédiments. "Quand on compare la somme de tous ces apports à la production printanière de silice biogénique par les diatomées, on s'aperçoit qu'il manque des silicates : ceux-ci sont liés à la régénération de la matière biogénique. S'il n'y a finalement pas prolifération d'algues économiquement peu désirables, comme les dinoflagellés, en rade de Brest, c'est parce que la régénération du silicium,

couplée à un brassage important de la colonne d'eau, favorise le maintien de populations de diatomées tout au long du printemps, en dépit des faibles concentrations en silicates dans le milieu. Toutefois, au printemps 1993, la limitation de la croissance des diatomées par un manque de silicates s'est produite alors que la masse d'eau était très stable du fait d'importantes pluies ayant engendré de forts apports d'eau douce. Dans ces conditions particulières, le déséquilibre entre les sels nutritifs a pu entraîner le développement de plusieurs espèces de dinoflagellés et la pêche coquillière a alors été interdite en rade pour une courte période."

À présent, le chercheur brestois, qui est revenu d'une année aux États-Unis dans les laboratoires de la North Carolina State University, est devenu le coordonnateur d'un projet international avec des Européens, des Américains et un Japonais. Ce projet est centré sur l'utilisation des dépôts sédimentaires siliceux, au fond des océans, pour reconstruire la productivité passée des eaux sus-jacentes. La première étape de ce projet est un colloque organisé à Brest au début de juin prochain, qui va réunir des spécialistes du cycle du silicium dans l'océan moderne, et des paléocéanographes. ■

M.-E.P.

Contact ▶ **Olivier Ragueneau**
Tél 98 01 70 02
e-mail raguene@univ-brest.fr

⁽¹⁾ UBO : Université de Bretagne occidentale, implantée à Brest.

Les six mentions spéciales

En plus des trois premiers prix, le jury a décerné 2 mentions spéciales pour chaque discipline. Ces 6 jeunes chercheurs ont donc reçu, le 18 décembre dernier, un diplôme et une médaille, témoignant de la qualité de leurs recherches. Réseau vous propose un aperçu des travaux de ces 6 chercheurs "spécialement mentionnés".

Sciences humaines et sociales :

Vincent Dubreuil

(géographie)

et **Daniel Leloup**

(histoire de l'architecture)

Sécheresse dans la France de l'Ouest

Vincent Dubreuil est aujourd'hui maître de conférences en géographie physique à l'université de Rennes 2. Il a réalisé sa thèse, "La sécheresse dans la France de l'Ouest : étude d'après les bilans hydriques et les données des satellites NOAA-AVHRR", au laboratoire COSTEL (Climat et occupation du sol par télédétection) de l'université de Rennes 2, sous la direction de Jean Mounier. Durant les trois années de cette recherche, Vincent Dubreuil a étudié le problème de la sécheresse dans les régions de Bretagne, basse Normandie et Pays de la Loire, des régions pourtant réputées humides.

"Les conflits entre utilisateurs d'eau n'ont fait que s'accroître au cours des dernières années en raison de l'augmentation de la demande, mais aussi du fait de la succession d'années sèches, telles que 1976, 1989 ou 1990", explique Vincent Dubreuil. Son travail s'est attaché à évaluer les risques de sécheresse à partir des données météorologiques et du calcul du bilan de l'eau. De plus, grâce aux données fournies par les satellites NOAA-AVHRR, Vincent Dubreuil a pu réaliser une spatialisation détaillée des régions sensibles (voir photos en couverture de ce dossier). C'est ainsi qu'il a montré de très fortes disparités régionales :

les hauteurs humides de Bretagne (Monts d'Arrée, Mené) et du bocage normand sont beaucoup moins vulnérables vis-à-vis de la sécheresse que les régions du centre de la Bretagne, du Bassin de Rennes ou du Sud de la Loire.

Vincent Dubreuil a également mis en évidence des disparités locales liées au type d'activité dominante : par exemple, les cultures de maïs, fortement consommatrices d'eau, ont été très touchées par les sécheresses de 1989 et 1990. "La réflexion sur les problèmes de sécheresse n'est donc pas seulement un problème de climatologie, mais pose, bien au-delà, des questions majeures quant à l'aménagement régional", conclut-il. ■

► **Contact : Vincent Dubreuil**
Tél. 99 14 18 52
e-mail Vincent.Dubreuil@Uhb.fr

Architecture urbaine

"Jeune chercheur" à 46 ans, Daniel Leloup a, en effet, repris ses études (en DEA) à 40 ans et il a soutenu sa thèse en histoire de l'architecture en 1993. Son travail de recherche, intitulé "L'architecture urbaine dans le Trégor aux XV^e et XVI^e siècles", a été réalisé sous la direction de Jean-Yves Andrieux, professeur d'histoire de l'architecture à l'université de Rennes 2. Il s'agit d'une étude très détaillée de l'habitat dans l'ancien évêché du Trégor, prenant en compte les aspects historiques, urbanistiques, techniques et sociologiques de la construction.

Pour ses recherches, cet architecte de formation a réalisé des relevés systématiques des maisons (plans, coupes, élévations), qui ont permis d'émettre de nouvelles conclusions sur cet habitat. C'est ainsi qu'il a montré que les principales villes du Trégor, Guingamp, Morlaix et Lannion, ont affirmé leur autonomie en créant des modèles architecturaux originaux. En revanche, Tréguier, ville épiscopale dépourvue de château et d'enceinte fortifiée, ne semble pas avoir possédé d'atelier d'architecture autonome. C'est à Morlaix que l'originalité est la plus grande, car les commanditaires des constructions, tous nobles-marchands travaillant dans le commerce de la toile, ont voulu affirmer la différence de leur groupe social et donner une image forte aux acheteurs venus de l'étranger.

Daniel Leloup poursuit actuellement ses études en histoire de l'architecture à l'université de Rennes 2, où il est maître de conférences. Les résultats les plus marquants de son travail de thèse seront, très prochainement, publiés par les Presses universitaires de Rennes. ■

► **Contact : Daniel Leloup**
Tél. 99 14 15 13

Sciences de la matière :

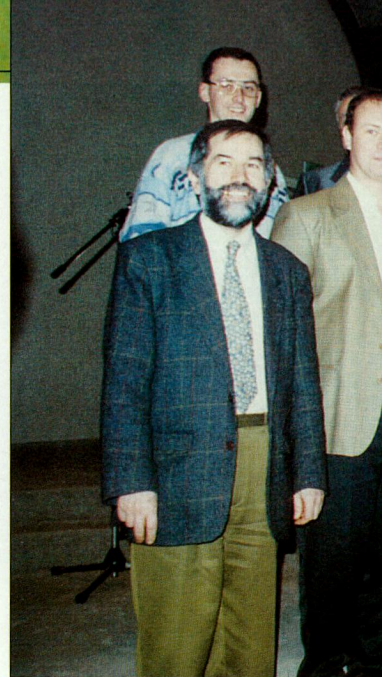
Nathalie Guillou (chimie)

et **Marylise Le Cointe**

(physique)

Cristallographie des poudres

Nathalie Guillou est diplômée du magistère "matériaux" et docteur en chimie de l'université de Rennes 1. Elle a été primée pour ses travaux concernant la synthèse et la caractérisation de nitrates de cérium (III) et (IV), réalisés sous la direction de Daniel Louër, dans le laboratoire de Chimie du solide et inorganique



moléculaire (URA CNRS 1495), au sein du groupe "Cristallographie-Réactivité des solides".

Les nitrates de cérium (III) et (IV) sont des précurseurs d'oxyde de cérium (IV) divisé, dit "nanocristallin". L'oxyde de cérium divisé est utilisé dans les pots catalytiques des automobiles, car, ajouté aux catalyseurs multifonctionnels, il permet de réduire les niveaux d'émission des oxydes d'azote et des imbrûlés. Les études réalisées par Nathalie Guillou visent à comprendre les mécanismes réactionnels subtils mis en jeu lors de l'obtention de cet oxyde de cérium divisé, en utilisant notamment la cristallographie des poudres, discipline dans laquelle le laboratoire de Chimie du solide et inorganique moléculaire possède une notoriété internationale.

Ces techniques de cristallographie des poudres ont aussi permis une caractérisation fine de la microstructure du produit obtenu : taille des cristallites (quelques dizaines de nanomètres⁽¹⁾) et défauts cristallins. Ces caractéristiques étant corrélées à la réactivité du produit obtenu (plus l'oxyde de cérium est divisé, plus il est réactif), la démarche suivie pourrait s'avérer utile au plan technologique. Actuellement en stage post-doctoral, Nathalie Guillou poursuit ses travaux de recherche à la "Technische Hochschule" de Darmstadt en Allemagne. ■

► **Contact : Nathalie Guillou**
Tél. (49) 6151/162894
e-mail dj1k@hrzpub.th-darmstadt.de



Photo H. Estève.

◀ L'ensemble des lauréats et les principaux acteurs du prix Bretagne Jeune chercheur, lors de la cérémonie organisée au Conseil régional le 18 décembre 1995. De gauche à droite : Daniel Leloup, Christophe Jamin (derrière), Vincent Dubreuil, Olivier Ragueneau, Yvon Rocaboy, Nathalie Guillou, Patrick Pérez (derrière), Marylise Le Cointe, Yvon Bourges, président du Conseil régional, Joan van Baaren et François d'Aubert, secrétaire d'État chargé de la Recherche.

Matériaux moléculaires

Diplômée du magistère "matériaux" et docteur en physique de l'université de Rennes 1, Marylise Le Cointe a soutenu sa thèse intitulée "La transition neutre-ionique dans le TTF-CA⁽²⁾ : aspects structuraux", en 1994. Ce travail, réalisé au sein du groupe "Matière condensée et matériaux" (URA CNRS 804) sous la direction d'Hervé Cailleau, s'intéresse à la compréhension des mécanismes physiques à l'origine des propriétés électroniques ou optiques des matériaux moléculaires.

Le "TTF-CA" est un solide organique que l'on qualifie de "semi-conducteur moléculaire". Il est composé, à la fois, de molécules pouvant libérer facilement un électron (les donneurs) et de molécules pouvant capter un électron (les accepteurs). La transition "neutre-ionique" correspond à une modification de l'ionocité des molécules, c'est-à-dire du degré de transfert de charge entre donneurs et accepteurs. Elle peut intervenir sous l'effet de la température, de la pression ou de l'irradiation par un laser et se manifester, par exemple, par un changement de couleur du cristal.

À l'état ionique, les molécules du solide se groupent sous forme de paires "donneur-accepteur", ce qui peut conduire à des phénomènes originaux, comme des instabilités électroniques sous champ électrique fort. Ces propriétés pourraient être exploitées dans le but de réaliser de nou-

veaux dispositifs d'électronique moléculaire.

Marylise Le Cointe est aujourd'hui maître de conférences de l'université de Rennes 1 et poursuit ses travaux de recherche au sein du groupe "Matière condensée et matériaux". ■

► **Contact : Marylise Le Cointe**
Tél. 99 28 69 88
e-mail lecointe@univ-rennes1.fr

Sciences de la vie :
Joan van Baaren (zoologie)
et Christophe Jamin
(immunologie)

Parasitisme chez les insectes

Le titre de la thèse de Joan van Baaren semble bien avoir été le plus délicat à annoncer pour Claude Champaud ! Derrière les termes "capacité discriminatoire, installation et régulation du superparasitisme chez les hyménoptères parasitoïdes : analyse expérimentale" se cachent de minuscules insectes de la famille des guêpes dont la stratégie de reproduction est remarquablement sophistiquée. En effet, les femelles des hyménoptères parasitoïdes pondent leurs œufs dans les œufs, larves ou adultes d'autres insectes.

Dans son travail de thèse, Joan van Baaren a particulièrement étudié les "phéromones de marquage" de ces insectes : il s'agit du signal chimique odorant laissé par une femelle ayant pondu dans un hôte, destiné à signaler aux autres parasitoïdes que

"la place est déjà occupée". Elle a ainsi montré que les femelles de parasitoïdes étaient capables de distinguer, parmi les phéromones, celles produites par elles-mêmes, celles produites par des femelles appartenant au même biotype (provenant de la même région), et celles produites par les femelles d'un biotype ou d'une espèce différente. L'étude de Joan van Baaren présente donc à la fois un intérêt fondamental en biologie évolutive et un aspect appliqué, ces hyménoptères parasitoïdes pouvant être utilisés en lutte biologique.

Joan van Baaren a réalisé ce travail au sein du laboratoire d'Écobiologie des parasitoïdes de l'université de Rennes 1, sous la direction de Jean-Pierre Nénon. Après sa soutenance de thèse en février 1994, elle a effectué un stage post-doctoral au Québec, à la "Station de recherches agriculture Canada", grâce à une bourse de la fondation Fyssen. Joan van Baaren est aujourd'hui Attaché temporaire d'enseignement et de recherche (ATER) au laboratoire "Éthologie, évolution, écologie" de l'université de Rennes 1. ■

► **Contact : Joan van Baaren**
Tél. 99 36 70 78
e-mail jpr@univ-rennes1.fr

Maladies auto-immunes

Dans sa thèse, intitulée "Étude du rôle de la molécule CD5 à la surface des lymphocytes B", Christophe Jamin s'est intéressé aux mécanismes impliqués dans la survenue des maladies dites "auto-immunes". Dans ce type de maladie, le système immunitaire se détourne de son but original (défendre l'organisme contre les agressions extérieures)

pour s'attaquer aux propres cellules de l'individu. La polyarthrite rhumatoïde, le syndrome sec ou le lupus érythémateux disséminé en sont quelques exemples. Elles sont, d'ailleurs, relativement courantes en région Bretagne, puisqu'elles affectent respectivement un Breton sur 100, un Breton sur 250 et un Breton sur 1000 !

Or, dans ces maladies, un dénominateur commun a été mis en évidence : la prolifération de lymphocytes B d'un type particulier, porteurs d'une glycoprotéine appelée CD5. Dans son travail de thèse, Christophe Jamin a cherché à comprendre le rôle de cette molécule CD5 à la surface des lymphocytes B. Il a notamment observé que cette molécule était relarguée dans le sérum des individus malades et qu'elle était capable de prolonger la prolifération des lymphocytes B activés. Ces observations pourraient ouvrir de nouvelles voies de recherche en ce qui concerne le traitement des maladies auto-immunes.

Ces travaux ont été réalisés au laboratoire d'immunologie du Centre hospitalier régional universitaire de Brest, sous la direction de Pierre Youinou. Christophe Jamin a bénéficié, durant sa thèse, d'une bourse accordée par le Conseil régional de Bretagne, et vient d'être recruté, en tant qu'attaché scientifique, au laboratoire d'immunologie. ■

► **Contact : Christophe Jamin**
Tél. 98 22 33 84
e-mail Jamin@univ-brest.fr

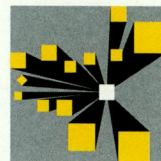
C.P.

⁽¹⁾ Un nanomètre (nm) = un millième de micron = un milliardième de millimètre. ⁽²⁾ TTF-CA : tétra-thiafulvalène-chloranile.

Une technopole pour les entreprises de l'agroalimentaire

Pour développer vos produits ou services à forte valeur ajoutée

- Choisissez votre implantation au cœur du campus agronomique de Rennes, tout près des laboratoires de recherche et des écoles d'ingénieurs.
- Puisez dans notre matière grise
 - 4 centres de recherche publics : INRA, INSERM, CNRS, CEMAGREF.
 - 6 écoles d'ingénieurs : ENSA Rennes, INSFA, ENSP, ENSC Rennes, ISPA, IESIEL.
 - 2 universités.
- Bénéficiez des services disponibles : ateliers pilotes, équipements analytiques, analyse sensorielle, centres techniques, propriété industrielle, documentation scientifique et technique, locaux locatifs...



Rennes Atalante
TECHNOPOLE

Technopole de Rennes District : Rennes Atalante - 11, rue du Clos Courtel - 35700 Rennes - Tél. 99 12 73 73

PRÉSENCE
BRETAGNE

POUR FAVORISER LA DÉMARCHE D'INNOVATION OU D'ACCROISSEMENT DU NIVEAU TECHNOLOGIQUE DE VOTRE ENTREPRISE...

Pour toute PMI, PME de la région Bretagne de moins de 2 000 salariés
et ne faisant pas partie d'un grand groupe industriel.

Par tout prestataire public ou privé, au choix de l'entreprise.

- Assistance technique
- Etude de faisabilité
- Calculs
- Essais
- Modélisation
- Etude de marché
- Recherche de partenaires technologiques
- Etat de l'art
- Recherches d'antériorité
- Information scientifique et technique
- Dépôt du premier brevet

Adressez-
vous à :

PRÉSENCE BRETAGNE

18, PLACE DE LA GARE
35000 RENNES

TÉL. 99 67 42 05 - FAX 99 67 60 22

Membre du Réseau Interrégional de Diffusion Technologique

Anticipa : le multimédia entre au musée

À Lannion, berceau des technologies de la parole et des services de communication du futur, le multimédia fait école. Deux PME de la technopole en font la démonstration : l'une, Systèmes G, est déjà présente dans plus de 50 musées français et européens, l'autre, Faros, s'exposera très prochainement à la Cité de la Villette.

Les machines parlantes de Systèmes G

Pour Systèmes G, la muséographie c'est - presque - de l'histoire ancienne. Alors que le mot multimédia n'existait pas encore, Systèmes G proposait déjà ses propres cartes sonores pour PC. Dès la fin des années 80, la société équipait la grotte de Sare au Pays basque, puis réalisait l'ensemble du pilotage de la visite. C'était la naissance d'une vocation.

Autour de cette carte sonore se sont greffés d'autres produits propres comme les boîtiers Tic & Talk. Ceux-ci, placés en différents endroits d'un musée, permettent de restituer, à la demande, un commentaire enregistré. Une simple pression sur un bouton-poussoir déclenche un message de 90 (ou 180) secondes, idéal pour commenter une vitrine, animer un stand, informer en langue étrangère... À tout moment, un nouveau message peut être enregistré.

La compétence de Systèmes G ne se limite pas à montrer ou à diffuser des messages. La société agit en tant que chef d'orchestre de tous les périphériques : diaporama, laser, vidéodisque permettant de réaliser une véritable mise en scène du musée ou du site touristique.



Aujourd'hui, les machines parlantes de Systèmes G sont présentes partout en Bretagne (Musée de la Cohue à Vannes, Mémorial de la ville détruite à Lorient, Musée de Bretagne à Rennes...) et équipent plus de 50 sites en France (Palais de la Découverte à Paris...) et en Espagne.

L'entreprise de 5 personnes, dirigée par Christian Barbeau, poursuit en parallèle son métier de départ : la R&D appliquée aux télécommunications. Elle réalise près de 40% de son chiffre d'affaires à l'export, avec ses systèmes d'observation et de simulation pour les téléphones portables DECT⁽¹⁾. Mais l'activité "musée" devrait continuer à faire parler d'elle. Après la parole, la PME vient d'intégrer l'odeur dans ses machines, en utilisant le vaporisateur de parfum mis au point par la société trégoroise Novatech. La nouvelle machine diffusera les senteurs cassis ou moutarde sur la foire internationale de Dijon, mais flattera également les narines des fidèles habitués des épiceries Hédiard.

Faros... vers la route virtuelle

Pour la société Faros, délocalisée à Lannion en 1992, le parcours est tout autre. Rien ne destinait apparemment cette société de 35

personnes, spécialisée en simulation légère (simulation sur PC), à être sollicitée par la Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette.

Créée il y a 10 ans par une équipe d'ingénieurs en aéronautique, la PME a consacré un budget de recherche très important à la mise au point de simulateurs destinés principalement à la marine (simulateurs de navigation...) et à l'aéronautique (simulateur pour l'Airbus A320...). Ces systèmes sont aujourd'hui homologués et ouvrent un vaste marché potentiel à une société, qui réalise déjà un quart de son chiffre d'affaires à l'export.

C'est en fait le dernier produit repris et développé par la société - le simulateur Rousseau - qui a retenu l'attention de la Villette. Ce système n'a pratiquement pas de concurrent au monde. Reproduisant un habitacle complet de Renault Clio, avec l'ensemble du tableau de bord et de l'instrumentation, celui-ci recrée fidèlement l'environnement de l'apprenti conducteur : champ de vision, infrastructure routière, circulation extérieure, et même les situations de conduite particulières, comme la circulation en montagne. Mieux encore, lorsque le moment est venu de se lancer sur la route virtuelle, le logiciel supervise toutes



▲ Simulateur de conduite Faros.

◀ Aquarium de Trégastel : maquette pilotée par Systèmes G.

les manœuvres et rappelle à l'ordre tout conducteur récalcitrant.

Ce simulateur, qui s'adresse à un marché d'au moins 2000 grandes auto-écoles françaises, est déjà installé chez une centaine de professionnels et vient d'être commercialisé en Suède et au Japon. Mais si son succès commercial est prometteur, le simulateur de conduite a également permis à la société de franchir une étape technologique supplémentaire. Elle détient, en effet, au travers de sa filiale anglaise Real World Simulation, un générateur d'images en trois dimensions particulièrement puissant.

C'est certainement cette avance technique qui a séduit les concepteurs de l'exposition "Automobile" de la Villette. Cette exposition, qui sera inaugurée en avril 1996, restera en place pendant une durée d'au moins 5 ans. ■

⁽¹⁾ DECT : Digital european cordless telephone (téléphones sans fil).

Cette page est réalisée par la technopole Anticipa Lannion-Trégor Tél. 96 46 42 28.



La sidérurgie en Bretagne au 18^e siècle

Au 18^e siècle, la province de Bretagne (qui comprenait à l'époque l'actuel département de Loire Atlantique) possédait une importante... industrie sidérurgique !

Après les ères du cuivre, puis du bronze, la fabrication du fer fut découverte au cours du 2^e millénaire avant J.-C. Au 13^e siècle (époque de Ramsès II et de Moïse), les Hittites en Anatolie semblent être les premiers à disposer d'outils et d'armes en fer. Contrairement au cuivre et à l'étain, le minerai de fer est assez répandu, mais nécessite des températures de fusion nettement plus élevées. Les forges fonctionnaient, dans l'Antiquité, au bois, avec système manuel d'aération.

Les hauts fourneaux

Au 13^e siècle de notre ère apparurent les hauts fourneaux, et au 15^e siècle naquit la métallurgie en deux temps : production de fonte dans un haut fourneau avec soufflerie, puis affinage en fer dans une forge par décarburation et martelage, avec marteau mû par la force hydraulique ; ce qui fut complété au 17^e siècle par une fenderie avec rouleaux à taillants.

L'Angleterre était au 18^e siècle, avec la Suède, en pointe pour l'élaboration de produits métallurgiques nouveaux, fontes et même les premiers aciers (coutellerie de Sheffield). C'est en Angleterre qu'apparurent les premiers laminoirs, que l'on construisit le premier pont en fer (Ironbridge sur la Severn en 1780) ;

Projet de la forge de la Jahotière (1828) à Abbaretz (44).



mença à utiliser le charbon minéral, notamment le coke, dans les hauts fourneaux, faute semble-t-il, du moins au départ, de ressources suffisantes en bois.

En effet, le fonctionnement d'un haut fourneau nécessitait des quantités énormes de charbon de bois : il absorbait, chaque année, 150 hectares de taillis de 20 ans. Il fallait donc une réserve forestière de 3 000 hectares par haut fourneau.

Dans la région de Châteaubriant

Entre la Vilaine et Pouancé, près de la limite des actuels départements d'Ille et Vilaine et de Loire Atlantique, se situe une bande ferrière, dont l'exploitation débuta plusieurs siècles avant notre ère, et se poursuivit à l'époque gallo-romaine. Les sites miniers de Sion-les-Mines et de Rougé sont connus. Il y avait aussi dans cette région, aux terres autrefois peu propices à la culture, de grandes forêts : Teillay, La Guerche, Araize, Juigné, Domnaiche, Vioreau... nettement plus étendues qu'aujourd'hui. Tout cela était propice à l'installation de forges, car les moyens de transport de l'époque obligeaient à s'installer à proximité des matières premières. On créa des réserves d'eau, on produisit la force hydraulique avec des barrages-réservoirs sur les rivières, et les forges s'installèrent en contrebas des digues.

Les propriétaires des forges étaient en général de grands seigneurs, possédant les terres et les forêts (Le Grand Condé, Cossé-Brissac...). Chaque forge employait environ 200 ouvriers dont une

treintaine dans les ateliers, les autres comme mineurs, bûcherons, charbonniers, voituriers. Les techniciens forgerons formaient des corporations (maîtres-fondeurs, ou affineurs, ou fendeurs, ou marteleurs, ou chauffeurs), et se recrutaient dans des familles se transmettant les techniques de père en fils. L'activité des forges donna à cette époque une indéniable prospérité à la région de Châteaubriant.

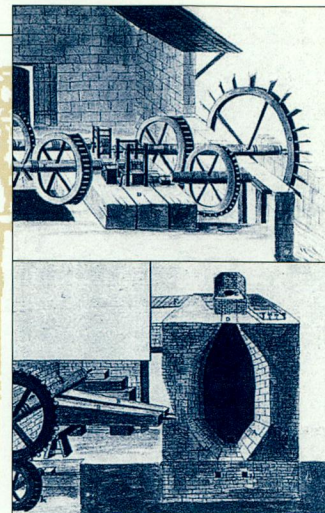
Les principaux sites

Chaque site comprenait un haut fourneau, et deux ateliers : la forge (chaufferie, affinerie, martelage) et la fenderie. À Martigné-Ferchaud (Ille et Vilaine) fut construit, début 18^e, l'ensemble ainsi décrit, qui était à l'époque le plus moderne de Bretagne. Il fut remplacé fin 19^e par une grande minoterie. Un peu plus au nord, à Chelun près de la forêt de La Guerche, un haut fourneau produisait de la fonte, et l'envoyait à l'affinage dans des forges voisines.

À Moisdon-la-Rivière, au sud de Châteaubriant, fut construit fin 17^e un ensemble complet, dans le cadre d'un bail de 18 ans, les installations revenant ensuite à la famille des Condé. Des ateliers annexes, rattachés à la forge principale, se développèrent dans les communes voisines. L'activité se poursuivit jusque vers 1860. Aujourd'hui, un ancien bâtiment restauré est utilisé comme musée de l'ancienne sidérurgie de la région.

La forge de la Hunaudière, à Sion-les-Mines, date du début 17^e. Elle cessa de fonctionner en 1852, mais le haut fourneau produisit de la fonte jusqu'en 1883. Plus au nord, à Pléchéat, un haut fourneau fut installé à Plessis-Bardout.

Les autres sites importants de la région sont ceux de la Jahotière en Abbaretz, de la Poitevine à Riaillé, de Tressé et la Previère à l'ouest de Pouancé, etc. En Bre-



▲ **Vue de la fenderie et coupe du grand fourneau de la forge (1735) à Martigné-Ferchaud (35).**

tagne, d'autres hauts fourneaux au bois furent construits ainsi dans le Morbihan : Pont-Callec, Pluvigner, Tredion, Nivillac.

L'évolution au 19^e siècle

Peu de choses subsistent du riche passé industriel de la région de Châteaubriant. Les sidérurgies au bois s'éteignirent progressivement au cours du 19^e siècle, sous l'effet des techniques utilisant la houille, et de l'apparition des transports ferroviaires. Elles furent remplacées par de grandes forges à l'anglaise avec laminoirs, et des hauts fourneaux plus puissants, situés dans des bassins charbonniers (Lorraine, Nord) où le minerai de fer, soit existait, soit pouvait être apporté aisément. Les procédés Bessemer et Thomas permirent de produire l'acier en quantité.

Les forges de la région de Châteaubriant s'arrêtèrent, mais les fontes au bois continuèrent à être produites pendant quelques décennies après 1850, avec affinage dans de nouvelles forges à l'anglaise créées près de la mer, à Basse Indre, dans la région nantaise, ou à Hennebont en 1826, après canalisation du Blavet.

Un ancien maître fondeur créa cependant à Châteaubriant une fonderie de seconde fusion, qui permit à cette cité de devenir, début 20^e siècle, "la capitale de la charrue". ■

Christian Delaunay

Du côté des entreprises

Palmarès des entreprises

Le mensuel Bretagne Économique a annoncé, le 21 décembre dernier, son septième palmarès des entreprises bretonnes. Plus de 700 entreprises, réalisant au moins 80 millions de francs de chiffre d'affaires, ont été sélectionnées pour cette édition 1995. Parmi les sociétés ayant réalisé les plus belles marges commerciales en 1995, citons Dinan surgélation, CBL (Construction Bretagne Loire) et le Laboratoire de biologie marine Daniel Jouvance. Particulièrement riche en enseignements sur la vie économique de la Bretagne, ce palmarès est un outil pour tous les observateurs et les décideurs de la région.

► Rens. : *Chambre régionale de commerce et d'industrie*, tél. 99 25 41 95.

Construire des accélérateurs

Vannes (56) : sur le Pôle d'innovation de Bretagne Sud (PIBS), l'entreprise Sigmaphi fabrique des électroaimants pour accélérateurs de particules. Parmi ses clients, citons l'hôpital de Boston, pour un cyclotron destiné au traitement des tumeurs, ou un centre de recherche de Berlin, qui a pris 114 aimants de 60 kilos chacun. "Notre petite taille (18 salariés) nous permet d'être plus souples, plus imaginatifs", explique Henri Le Gal, directeur.

► Rens. : *Henri Le Gal*, tél. 97 42 55 55.

Internet pour tous

Brest : l'entreprise Galéode propose un service d'accès national à Internet, pour un prix modique de connexion : 74 centimes les 2 minutes, quel que soit le lieu d'appel. En effet, une nouvelle



tarification mise en place par France Télécom permet aux particuliers et aux entreprises de toute la France, d'accéder au réseau mondial à un coût raisonnable. Plusieurs formules d'abonnement (à partir de 130 francs par mois) sont possibles, et Galéode propose également une assistance téléphonique.

► Rens. : *Galéode*, tél. 98 05 10 13.

Crédit impôt-recherche : mode d'emploi

Rennes : la cellule "Développement industriel" de la Chambre de commerce et d'industrie propose, sur simple demande, une plaquette d'information sur le crédit impôt-recherche. Destiné aux entreprises industrielles, commerciales ou agricoles, le crédit impôt-recherche participe à l'accroissement des dépenses de recherche et développement.

► Rens. : *Loïc Évain*, tél. 99 33 66 19.

Trophée international de l'alimentation



Photo SMI des Quatre Vents.

La Chapelle-des-Fougeretz (35) : la SARL des Quatre Vents (SICA Natur'Or) vient de se voir attribuer le trophée international de l'alimentation 1995, ce qui conforte les efforts de qualité mis en œuvre ces dernières années, pour satisfaire les consommateurs de tomates dites "gustatives", sous toutes leurs formes : tomate apéritif, en salade, à croquer, à cuire ou pour décorer. Les tomates gustatives, au goût sucré et prononcé, sont de moins en moins cultivées en France, car elles sont fragiles et leur culture demande plus de travail que celle des tomates fermes.

► Rens. : *Les Quatre Vents*, tél. 99 13 10 00.

CD-Rom Anticipa

Lannion (22) : le CD-Rom présentant les 70 structures présentes sur



la technopole Anticipa (voir Réseau n° 117) vient de se voir attribuer le prix du meilleur CD-Rom "Entreprise". Ce CD-Rom sera prochainement mis à la disposition du public à l'aéroport de Lannion.

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

Une nouvelle librairie scientifique

Rennes : située rue Édith Cawell, la nouvelle librairie médicale et scientifique propose 15 000 titres et 40 000 références spécialisées, réunis dans un catalogue distribué sur les campus. Elle vient remplacer la librairie des facultés, fermée récemment.

► Rens. : *Jean-Claude Latard*, tél. 99 78 10 60.

Du côté des laboratoires

Le nouveau directeur du CNEVA

Ploufragan (22) : Philippe Vannier vient d'être nommé directeur du Centre national d'études vétérinaires et alimentaires (CNEVA) de Ploufragan. Il a pris ses fonctions le 5 janvier 1996, en remplacement de Georges Bennejean. Vétérinaire, spécialiste des pathologies porcines, Philippe Vannier participe, en tant qu'expert, à de nombreux conseils ou commissions scientifiques, aux niveaux national et européen.

► Rens. : *CNEVA*, tél. 96 76 01 30.

Deux centres de la marine

Presqu'île de Crozon (29) : la Marine nationale fait de la presqu'île de Crozon un véritable pôle d'entraînement à la sécurité et au sauvetage. Ce pôle concerne la sécurité des sous-marinières et celle des personnels de l'aéronautique navale. Pour ces derniers, c'est l'école de survie et de sauvetage de

la base aéronavale de Fréjus - Saint-Raphaël qui a été transférée sur la base de Lanvéoc-Poulmic, prenant le nom de CESSAN (Centre d'entraînement à la survie et au sauvetage de l'aéronautique navale). Son équipement le plus important consiste en un bassin de 1500 m³ permettant, grâce à des simulateurs, le treuillage, l'entraînement à l'évacuation d'une cabine immergée (à une profondeur de 6 m), et à la réception en parachute en mer. Pour les sous-marinières, une tour d'exercice sera construite à l'Île Longue pour 1996 : le CESI (Centre d'entraînement au sauvetage individuel). Il reproduira les conditions de sauvetage d'un équipage en difficulté.

► Rens. : *Capitaine de frégate Liberge, relations publiques*, tél. 98 22 04 36.

Des algues au chou



Saint-Pol-de-Léon (29) : Serge Mabeau, le nouveau directeur du GIP Bretagne Biotechnologie, était pendant 10 ans chargé des applications industrielles au CEVA (Centre d'étude et de valorisation des algues), à Pleubian dans les Côtes d'Armor. À ce titre, il a noué de nombreux contacts au sein du tissu économique régional et participé à plusieurs projets de recherche européens.

► Rens. : *Françoise Le Gall*, tél. 98 29 06 44.

Convention entre Costel et Météo France

Rennes : Michel Le Quentrec, directeur interrégional de Météo France Ouest, et Jean-Pierre Marchand, directeur du laboratoire Costel (Climat et occupation du sol par télédétection, URA CNRS 1687), ont signé, le 16 octobre, une convention de coopération. Cette convention prévoit l'échange de données entre les deux partenaires et l'accès des enseignements de l'université aux chercheurs de Météo France. Des projets communs de recherche ont également été définis.

► Rens. : *Vincent Dubreuil*, tél. 99 14 18 52.

Les échos de l'Ouest

■ Visiocommunication

Rennes/Cesson : le 19 décembre dernier, les élèves de terminale S du lycée Sévigné ont pu visiter, sans quitter Cesson, l'exposition "Tous parents... tous différents" présentée à l'Espace des Sciences. Les images de l'exposition et le commentaire en direct du conférencier ont voyagé, via le réseau Numéris, entre Rennes et Cesson. Cette expérience pilote est très probablement la première d'une longue série !

■ Phare Ouest



Chaque trimestre, le journal "Phare Ouest" présente l'actualité de la délégation régionale Bretagne-Pays de la Loire du CNRS. Au sommaire, figurent les événements marquants de la vie de la délégation régionale (conventions, point financier, formation...), mais aussi la présentation des laboratoires et instituts de recherche de l'Ouest.

► Rens. : *Brigitte Delahaie*, tél. 99 28 68 09.

■ CCSTI et Conseil général du Finistère : la convention sur les rails

Brest : le Conseil général du Finistère et le Centre de culture scientifique technique et industrielle ont renouvelé la convention qui les lie pour trois nouvelles années. Aux termes de celle-ci, les deux partenaires s'engagent notamment à continuer ensemble la mission de promouvoir la culture scientifique et technique, en poursuivant dans le Finistère la diffusion d'expositions scientifiques itinérantes et en portant une attention constante à l'actualité du département dans le mensuel Réseau. Le Conseil général s'engage, lui, à poursuivre le financement de l'antenne finistérienne du CCSTI à Brest, et il prend également à sa charge 30 % du coût de location des exposi-

tions itinérantes louées par des emprunteurs finistériens. Jacques Berthelot, conseiller général délégué à l'enseignement supérieur et à la recherche et Michel Cabaret, le directeur du CCSTI ont tous deux présenté, le mois dernier, à la presse finistérienne, la signature de l'accord portant sur les trois prochaines années.

► Rens. : *Jacques Berthelot*, tél. 98 46 57 14 ; *CCSTI, antenne du Finistère*, tél. 98 05 15 02.



■ Océanopolis, meilleure pub

Brest (29) : nos confrères d'Océanopolis, le Centre de culture scientifique technique et industrielle de la mer, à Brest, se sont vus décerner une récompense le 16 octobre dernier, lors du congrès annuel du Comité régional du tourisme en Bretagne. C'est un document recto-verso, paru dans l'un des supports du comité, qui a valu à Océanopolis de remporter le trophée de la publicité 1995, offert par les Chambres de commerce et d'industrie de Bretagne. Le slo-

gan-phare du document primé, "Océanopolis, mille et une façons de vous raconter la mer", était illustré par les deux facétieux phoques vivant dans les bassins de l'établissement.

► Rens. : *Chantal Guillerm*, tél. 98 00 96 00.

■ Voile-recherche : un challenge dominé par des Brestois

Concarneau (29) : le challenge national Voile-recherche regroupe, pour la cinquième année consécutive, des équipages de régatiers issus des différents laboratoires ou formations associés au CNRS. À Concarneau (29), les 13, 14 et 15 octobre, douze équipages se sont ainsi affrontés, venus de différentes régions de France. Au terme des quatre étapes qu'ils ont dominées, ce sont les membres de l'équipage du LEST qui ont logiquement remporté la palme, en régatiers finistériens qu'ils sont. Le LEST est en effet le Laboratoire d'électronique et des systèmes de télécommunications de Brest, une URA CNRS (1329) associée à Télécom Bretagne et à l'Université de Bretagne occidentale.



Photo D. Malin.

▲ Photo d'univers prise par David Malin, réputé au niveau mondial pour son "Catalogue de l'univers", son ouvrage "La couleur des étoiles" et plus récemment, "Une vue de l'univers" qui lui a valu le prix Euréka du livre scientifique en 1994.

■ 12 novembre/ David Malin, photographe des étoiles

Pleumeur-Bodou (22) : le planétarium du Trégor (le plus grand de France avec 20 mètres de diamètre) a eu le plaisir d'accueillir l'astronome anglais David Malin, de l'Observatoire de Sydney en Australie, pour une conférence sur "La couleur des astres" : "La mise en valeur des contrastes nous a permis de découvrir de nouveaux objets célestes", a-t-il expliqué.

► Rens. : *Planétarium du Trégor*, tél. 96 91 83 78.



Photo M.E. Piau.

▲ Signature de la convention CCSTI/Conseil général du Finistère entre Jacques Berthelot, conseiller général délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche (à droite) et Michel Cabaret, directeur du CCSTI (à gauche).



■ Vision Bretagne ▲

Saint-Laurent-sur-Sèvre (85) : bravo à la société Vision Vendée, qui a transformé notre région en jeu de société, après en avoir fait autant de la Corse et de la Vendée. Sorte de "Trivial Pursuit", le jeu "Vision Bretagne" se compose de 2 000 questions-réponses réparties en 5 domaines : économie, tradition, histoire, tourisme-géographie et sport-vie contemporaine.

► Rens. : *Bertrand Bernicot*, tél. 99 78 15 48.

Formations

■ 7 février/ Caractérisation des hydrocolloïdes

Vannes (56) : à l'initiative du centre de formation et de recherche Archimex, Bernard Quémener, ingénieur de recherche à l'INRA de Nantes, présente les principales méthodes de caractérisation des hydrocolloïdes d'origine végétale (pectines, alginates, carraghénanes, galactomannanes et xanthanes). Ces produits sont largement utilisés comme épaississants et gélifiants dans la formulation de produits alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques. Leur caractérisation est aujourd'hui devenue une nécessité.

en rhéologie (propriétés d'écoulement, viscoélasticité), et propose l'analyse de cas pratiques dans l'industrie. Des démonstrations d'appareillages sont également au programme.



■ 20-21-22 février/ Outils d'informations scientifiques et techniques

Vannes (56) : l'information industrielle, l'innovation et la veille technologique sont aujourd'hui intégrées à la stratégie de l'entreprise. Ce stage présentera l'interrogation de bases de données, en s'appuyant sur des démonstrations.

► Rens. pour ces 3 stages : Archimex, tél. 97 47 06 00.

■ 13-14-15 février/ Rhéologie industrielle

Vannes (56) : ce stage fait le point sur les comportements théoriques

Formation Continue Université de Rennes 1

INFORMATIQUE

Formations diplômantes

- DESS Informatique Double Compétence
- DESS Informatique et Ses Applications
- DESS Traitement de l'Information Médicale et Hospitalière

Formations qualifiantes

L'IFSIC et L'IRISA proposent des formations qualifiantes de 2 à 8 jours, dans les domaines suivants :

- **Systèmes**
Unix, Systèmes répartis, Distribués, Modélisation
- **Programmation**
C, Objet-C++, Logique, Fonctionnelle, Synchron
- **Base de données**
Relationnelles, Oracle
- **Images numériques**
- **Traitement du signal**
- **Méthodologie**
Merise, Contrôle statistique de la qualité
- **Multimédia, Internet, Réseaux**

36 15
INFOREN1
FORMATION
CONTINUE
1,01 F la mn

INFORMATIONS

Service d'Education Permanente
4, rue Kléber 35000 RENNES

Tél. 99 84 39 50 Fax 99 63 30 33

Email: Henri.Cuvellier@univ-rennes1.fr



Exposition

■ Jusqu'au
3 août/
Aux origines
de l'univers

À L'ESPACE
DES
SCIENCES

Rennes : notre histoire est intimement liée à celle de l'univers. Elle a commencé par une gigantesque explosion, le big-bang, il y a 15 milliards d'années. Les atomes d'hydrogène qui entrent dans la composition des molécules organiques de notre corps sont nés quelques minutes seulement après le big-bang... Cette exposition est un véritable voyage à remonter le temps, en compagnie d'Hubert Reeves.

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

Ouvert du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30, le samedi de 10 h à 18 h 30. Entrée : 10 F, tarif réduit : 5 F, gratuit pour les moins de 12 ans. Groupes le matin sur réservation uniquement.



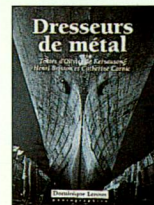
Rectificatif :

Guide des stages pour Bac + 2 à Bac + 5

Rennes : ce guide, édité par la technopole Rennes Atalante ne s'adresse pas aux étudiants, mais est destiné aux entreprises. Il recense les stages proposés par les deux universités de Rennes, huit écoles d'ingénieurs, l'École supérieure de commerce et l'Institut d'études politiques pour permettre aux entreprises de connaître l'offre de l'enseignement supérieur.

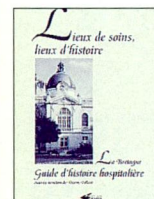
► Rens. : Corinne Bourdet, tél. 99 12 73 73.

À lire



■ "Dresseurs de métal", un superbe recueil de photographies édité chez Dialogues et signé Dominique Leroux, vient de paraître. Ce dernier, ancien ouvrier puis photographe à la DCN (Direction des constructions navales), y a passé 15 ans, de 1977 à 1992. Il a profité de son affectation sur le chantier du futur porte-avions nucléaire *Charles de Gaulle*, pour saisir sur le vif tout un peuple au travail. Les très belles images de ces dresseurs de métal, travaillant à une entreprise de pointe montrent, comme le souligne Dominique Leroux, "que la technologie n'a pas encore remplacé le travail de l'homme et l'attention qu'il y porte."

► Rens. : Dialogues, Forum Roull, 29200 Brest, tél. 98 44 88 68.



■ "Lieux de soins, lieux d'histoire". Fruit d'un travail pluridisciplinaire réunissant historiens et professionnels hospitaliers, ce guide vise à fournir des conseils pratiques et des pistes de réflexion sur la manière de faire et d'utiliser l'histoire d'un établissement de soins. Comme le souligne Jean-Yves Andrieux, professeur d'histoire de l'architecture à l'université de Rennes 2, dans la préface de l'ouvrage "on apprendra ici à réfléchir et, déjà, à mieux connaître, mieux accepter et en définitive mieux vivre l'hôpital, objet d'histoire et lieu du quotidien."

Ed. ENSP, 224 p, 150 F.

► Rens. : GIE éditions ENSP, tél. 99 54 90 98.

RÉSEAU

MEUSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

■ **Président du CCSTI** : Paul Tréhen.
 ■ **Directeur de la publication** : Michel Cabaret. ■ **Rédacteur en chef** : Hélène Tattevin. ■ **Collaboration** : Catherine Perrot, Marc-Élie Pau, Françoise Boiteux-Colin, Monique Guéguen. ■ **Comité de lecture** : Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Thorel, Thierry Juteau (pour la géologie et l'océanographie), Didier Le Morvan (pour les sciences juridiques), Alain Hillion (pour les télécommunications), Michel Branchard (pour la génétique et la biologie). ■ **Abonnements** : Béatrice Texier. ■ **Promotion/Publicité** : Alain Diard, Danièle Zum-Folo.

RÉSEAU est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du secrétariat d'Etat à la Recherche, des départements du Finistère et d'Ille et Vilaine, de la Ville de Rennes et de la Direction régionale des Affaires culturelles. Édition : CCSTI. Réalisation : Pierrick Bertôt Création Graphique, Cesson-Sévigné.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 6
 Corneille, "Le Cid".

Pour recevoir RÉSEAU, ABONNEZ-VOUS !

Abonnement pour 1 an (11 numéros)

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

Nom _____
 Prénom _____
 Organisme/Société _____
 Adresse _____
 Ville _____
 Code postal _____
 Tél. _____
 Facture OUI NON
 Bulletin d'abonnement et chèque à retourner à :
 CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES.
 Tél. 99 35 28 20.

Faites découvrir RÉSEAU à vos amis

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

Nom _____
 Prénom _____
 Organisme/Société _____
 Adresse _____
 Ville _____
 Code postal _____
 Tél. _____

Colloques

■ 19-20 février/ Qualité et responsabilité en bloc opératoire

Rennes : ce colloque s'adresse aux directeurs d'hôpitaux, pharmaciens, responsables de blocs et hygiénistes.

► Rens. : Gwenaél Bargain, tél. 99 05 09 00.

Conférences

■ 7 février/ Présentation des activités du CCSTI et conférence sur la sécurité et l'assistance météorologique en mer

Brest : lors de cette journée, le CCSTI présente ses expositions itinérantes et son planétarium à partir de 15 h, au Quartz (manifestation réservée aux professionnels). Cette présentation est suivie d'une conférence de Claude Fons,

délégué départemental de Météo France, sur le thème de la sécurité et l'assistance météorologique en mer. Cette conférence, ouverte au grand public, a lieu au Quartz, à 20 h.

► Rens. : CCSTI antenne Finistère, tél. 98 05 60 91.

Les mercredis de la mer



Ces conférences sont organisées par le CCSTI et le centre IFREMER de Brest, en collaboration avec la fondation Nature & découvertes. À la Maison du Champ de Mars, à 20 h 30, entrée libre.

► Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.

■ 7 février/ Énergie marémotrice et environnement aquatique

Rennes : Christian Retière dirige le Laboratoire maritime de Dinard, il a observé de près l'impact du barrage de la Rance sur l'écosystème

de l'estuaire : "Aujourd'hui, après 20 années, une flore et une faune de plus en plus diversifiées se sont établies".

■ 13 mars/ Bactéries extrêmes

Rennes : les micro-organismes adaptés aux environnements marins "extrêmes" (hautes pressions, températures élevées ou au contraire très basses) présentent un intérêt scientifique et peuvent aussi être utilisés pour certaines applications. Georges Barbier, chercheur à l'IFREMER, en présentera plusieurs exemples.

Conférences à Océanopolis



À 20 h 30, à l'auditorium d'Océanopolis, port du Moulin-Blanc, entrée libre.

► Rens. : Chantal Guillermin, tél. 98 00 96 00.

■ 6 mars/ Antarctique, continent des extrêmes

Brest : Claude Lorius, président de l'Institut polaire, présente l'Antarctique : un observatoire pour la planète. Continent de l'extrême, du froid et du vent, l'Antarctique a attiré chasseurs, explorateurs, aventuriers et touristes. Aux franges de la glace, vivent des espèces uniques remarquablement adaptées, telles que phoques et manchots...

Conférences "Aux origines de l'univers..." à l'Espace des Sciences

■ Les 24 février et 23 mars/

Paul Caillet, professeur et responsable du certificat d'astronomie à l'université de Rennes 1, présente des conférences-débats sur les thèmes d'actualité en astronomie, illustrées d'images spectaculaires. À 16 h 30, entrée libre.

Espace des Sciences
 Centre Colombia
 1^{er} étage
 Rennes

AUX ORIGINES DE L'UNIVERS

EXPO

Du 8 janvier
 au 3 août 1996



Forme des ingénieurs dans les spécialités :

- Electronique et Systèmes de Communication (ESC)
- Génie Civil et Urbanisme (GCU)
- Génie Electrique (GE)
- Génie Mécanique et Automatique (GMA)
- Génie Physique (GP)
- Informatique (IF)

à la suite d'un premier cycle de deux années (recrutement après le bac sur dossier).
Possibilité de recrutement à bac + 2 (DEUG, DUT, BTS, CPGE) et à bac + 4 (maîtrise) avec intégration en
1ère année et 2ème année de spécialité après sélection sur dossier.

RENSEIGNEMENTS : 99.28.65.65.

Les dossiers sont à déposer pour le 15 AVRIL 1996.

● **JOURNEE "PORTES OUVERTES" LE SAMEDI 17 FEVRIER 1996 de 10h à 18h** ●

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES

20, avenue des Buttes de Coësmes - 35043 RENNES CEDEX - Tél : 99.28.64.00 - Fax : 99.63.67.05

Congrès Séminaires

A BREST

Contact : Robert Le Donge
BUREAU DES CONGRÈS



B R E S T

2-4, AVENUE CLEMENCEAU
BP 411
29275 BREST CEDEX

TÉL. 98 44 33 77
FAX 98 44 05 00

A Brest, il y a des salles pour le confort, et du sel pour les temps forts

Si Brest accueille un nombre croissant de congrès et colloques scientifiques et médicaux, c'est parce que la ville de la mer offre aux chercheurs du monde entier l'environnement idéal pour des rencontres fructueuses. Congrès de géophysique, d'informatique, de technologies appliquées à la mer... Quel que soit votre projet, Brest a déjà la solution et vous offre une diversité d'espaces complémentaires.

Le Quartz, Centre de congrès confortable, propose en pleine ville, un grand théâtre de 1500 places, un amphithéâtre de 320 places, une salle de conférence de 350 places, des salles de réunion et de restauration, un espace d'exposition.



Le CCSTI a choisi le Quartz pour présenter aux acteurs de l'animation éducative et culturelle ses produits d'itinérance destinés aux centres culturels, aux écoles, aux mairies et aux entreprises.

Présentation réservée aux professionnels
de 15 h à 18 h le 7 février 1996

Conférence publique à 20 h

SECURITE ET ASSISTANCE

METEOROLOGIQUE

avec Monsieur FONS

Délégué Départemental de METEO FRANCE

ENTREE LIBRE

CITĒLIS

LA CITÉ VIRTUELLE

LA BANQUE ●
LE MUSÉE ●
L'AGENCE DE VOYAGES ●
L'OFFICE DU TOURISME ●



● LA BIBLIOTHÈQUE
● L'ÉCOLE
● LA GALERIE MARCHANDE
● LA PRESSE

AVEC CITĒLIS,
SURFEZ SUR LA PLANÈTE INTERNET

Pour tout renseignement complémentaire,
renseignez-vous auprès de votre Caisse de Crédit Mutuel.

Groupe
**Crédit Mutuel
de Bretagne**

29808 BREST CEDEX 9

Venez nous visiter <http://www.eurobretagne.fr/>