

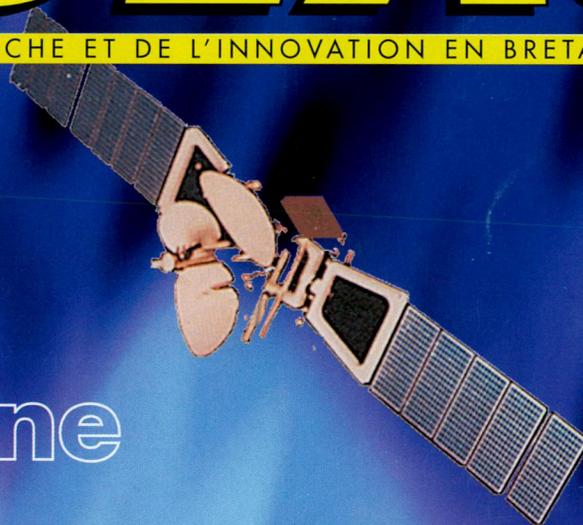
RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

ISSN 1281-2749

L'ENST de Bretagne

DOSSIER



La Science est en fête
les 10, 11, 12 octobre



OCTOBRE 97 • N°137

20F



Centre de culture scientifique technique et industrielle



La Science en fête, les 10, 11, 12 octobre Sous le signe de l'innovation

Cette année encore, la manifestation Science en fête attirera un public nombreux, avide de découvrir la science et l'innovation présentées par ceux qui les vivent au quotidien. Rendez-vous annuel, la Science en fête sait néanmoins se renouveler et innover à chaque édition. Ainsi, Brest organise son tout premier village des sciences, regroupant en un même lieu les acteurs locaux de la recherche et de l'innovation. À Rennes, la bonne surprise vient de l'université de Rennes 2, qui organise pour la première fois une opération portes ouvertes de très grande envergure. Ce sera l'occasion pour les visiteurs de découvrir que la science et le savoir ne se limitent pas à la physique et la chimie ! Première également pour la jeune Université de Bretagne sud, qui ouvrira les portes de plusieurs de ses structures morbihannaises.

Enfin, la Science en fête sera, cette année, fortement marquée par le multimédia et les nouvelles technologies de l'information. On vous en parle depuis déjà plusieurs années, mais aujourd'hui, les fameuses "autoroutes de l'information" sont une réalité que vous pourrez, au sens propre, "toucher du doigt". En particulier, la Science en fête sera l'occasion de lancer et de tester un nouvel outil de culture scientifique : le magazine Nectar⁽¹⁾. Multimédia, interactif, scientifique, ce magazine sera consultable gratuitement sur quatre bornes situées au Musée des télécoms de Pleumeur-Bodou, à Océanopolis à Brest, à la Maison de la mer de Lorient et à L'Espace des sciences à Rennes. Conçu comme une sorte de site Internet "en mieux" - car il comporte des vidéos, du son, des jeux, en plus du texte et des images - Nectar se veut un véritable outil de proximité, un lien privilégié entre la recherche et le grand public. Que vous soyez participant ou visiteur, nous vous souhaitons une passionnante Science en fête. ■

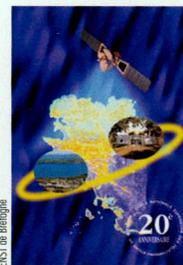
Toute l'équipe de Réseau et de L'Espace des sciences.



La page d'accueil de Nectar vous invite à butiner l'information scientifique.

⁽¹⁾ Quatre entreprises bretonnes sont à l'origine du programme Prisme, dont Nectar est la première application : Sema group Télécom, Open log, Ystel et OST-Newbridge. Nectar bénéficie du soutien du Conseil régional dans le cadre du programme ITR.

- LA VIE DES LABOS
Le fronto-focomètre nouveau est arrivé 3
- LA VIE DES ENTREPRISES
La crêpe de Brocéliande : crêpes et galettes suivent les tendances actuelles 5
- LA VIE DES ENTREPRISES
Cap sur Brest : du sel dans vos réunions ! 6
- LES SIGLES DU MOIS 7
- LE DOSSIER
L'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne 9 / 15
- LES CENTRES DE COMPÉTENCE EN BRETAGNE
L'Irma met ses compétences au service de l'environnement 17
- HISTOIRE ET SOCIÉTÉ
La diffusion et l'appropriation des savoirs 2^e partie : La nécessaire trahison des médias 18
- LES BRÈVES 19 / 22



◀ C'est aussi la fête pour l'ENST de Bretagne qui fête son 20^e anniversaire.

RÉSEAU est édité par L'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle.

Tirage du n°137 : 3 600 ex. Dépôt légal n°650. ISSN 1281-2749

L'Espace des sciences
6, place des Colombes, 35000 Rennes
Tél. 02 99 35 28 22 - Fax 02 99 35 28 21
E-mail : lespace-des-sciences@wanadoo.fr
Antenne Finistère : L'Espace des sciences,
Technopôle Brest Iroise
40, rue Jim Sévellec, 29200 Brest
Tél. 02 98 05 60 91 - Fax 02 98 05 15 02
E-mail : mepau@infni.fr

RESEAU

OCTOBER 1997 • N° 137

MONTHLY MAGAZINE OF RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

Abstracts for the international issue

EDITORIAL

SCIENCE FOR ALL ON 10TH, 11TH AND 12TH OCTOBER - THE KEYWORD IS INNOVATION

page 2

Science for All is an annual event but there is always something new to see. Brest, for example, is organising its first-ever science village bringing local researchers together in one place. In Rennes, the main surprise is being provided by the University of Rennes 2 which is organising its first-ever open day. There will also be a first for the recently-founded University of South Brittany which will be opening its doors to the public in Morbihan. This year, Science for All will be paying particular attention to multimedia. The famous "information superhighways" are a reality with which visitors will, literally, be able "to get in touch". A new tool for scientific culture will be unveiled at this time - the Nectar magazine. It is multimedia-based, interactive and scientific and will be available for consultation free of charge on four terminals in the Telecom Museum in Pleumeur-Bodou, the Océanopolis sea life centre in Brest, the Maison de la mer maritime centre in Lorient and the Espace des sciences in Rennes.

Information: *Hélène Tattevin, Chief Editor, Réseau,*
fax +33 2 99 35 28 21, lespace-des-sciences@wanadoo.fr

THE LIFE OF LABORATORIES INTRODUCING THE NEW FRONTO-FOCOMETER

page 3

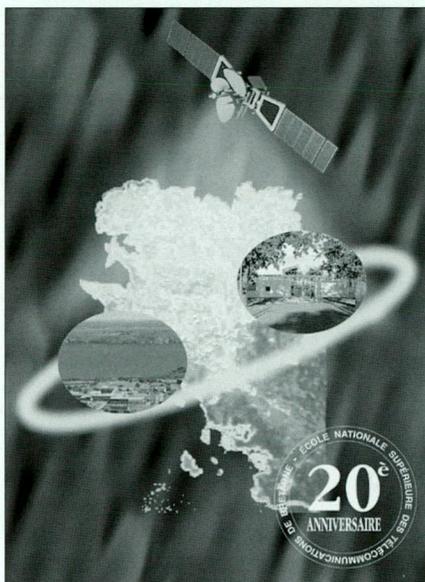
A "fronto-focometer" is a strange name for a strange device used to measure the strength of glasses. A new type of fronto-focometer has been designed and developed by researchers in the Optics Department of the *École nationale supérieure de télécommunications de Bretagne*. This invention was backed by a vital grant from Finistère Council.

Information: *Jean-Louis de Bougrenet de la Tocnaye,*
fax +33 2 98 45 51 33, JL.DeBougrenet@enst-bretagne.fr

THE LIFE OF COMPANIES "LA CRÊPE DE BROCELIANDE" - SWEET AND SAVOURY PANCAKES THAT SUIT TODAY'S LIFESTYLE

page 5

Some twenty years ago in Upper Brittany every village had its own buckwheat pancake maker. In



▲ The National Telecom College (*École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne*) is celebrating its 20th birthday this year.

1982, this type of small business gave rise to a company called "La crêpe de Brocéliande". Pascal Brisebourg, the company's founder and current MD, remembers the days when he made deliveries himself to his four or five clients. Now, his company employs 40 staff and is a market leader with an annual turnover of 14 million French francs. The company's fresh pancake products can be found in the region's many supermarkets and supermarkets. Having already launched buckwheat pancakes, wheat pancakes and filled pancakes, the company is continuing to diversify and is now launching a range of organic products.

Information: *Pascal Brisebourg,* fax +33 2 99 06 52 94.

THE LIFE OF COMPANIES LE QUARTZ IN BREST - SEA AIR FOR YOUR CONFERENCE VENUE

page 6

Le Quartz in Brest is both a cultural and a conference centre. Thanks to its design, it can be adapted to suit any purpose and any event since it contains exhibition halls, restaurants, a large auditorium, a small auditorium, committee rooms etc. The possibilities are endless, but always function-

nal. In 1996, the Quartz hosted more than 120 special events of all kinds, of which 20% were major national or international conferences. It is interesting to note that many of the congresses concerned the main centres of excellence in Brest i.e. maritime-related sectors and health sciences.

Information: *Le Quartz,* fax +33 2 98 44 05 00,
seve2301@eurobretagne.fr.

TECHNOLOGY TRANSFER CENTRES IRMA PROVIDES ITS SKILLS FOR THE ENVIRONMENT

page 17

The three main areas of activity of Irma, based in Ploemeur near Lorient, are the treatment of air pollution, waste disposal and recycling. Irma was initially set up to study materials but then turned its attention to environmental technologies. Its chemists are particularly concerned with the elimination of volatile, pollutant organic compounds produced by many industries (automobile, chemicals, printing etc.). Irma is also developing processes for use in the treatment of nitrogen oxides (which cause the formation of ozone in urban areas). For the waste disposal sector, Irma has developed an infrared system which sorts plastic bottles and another process which treats liquid pig manure.

Information: *Christian Hamon,* fax +33 2 97 83 38 83.

HISTORY AND SOCIETY SCIENCE, THE MEDIA AND POWER (PART TWO) MEDIA BETRAYAL

page 18

If science is to share at least part of its knowledge, it has to place itself in the hands of the media. However, once transposed, translated and deformed, science may have to accept that some of its characteristics are lost. The media, for example, dislike hypotheses and tend to present "scientific achievement" rather than "on-going scientific projects".

Information: *Dominique Boulier,* fax +33 2 99 28 40 27.



AN IN-DEPTH LOOK AT

The École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne

INTRODUCTION: AN INTERVIEW WITH BERNARD AYRAUD, COLLEGE DIRECTOR

pages 9 - 10

This year, the *École nationale supérieure des télécommunications (ENST) de Bretagne* has severed its ties with France Télécom and is now answerable to the Secretary of State for Industry. Bernard Ayraud, who has been Director of the College for the past year, has the job of steering the ship through the stormy waters of newly-acquired independence... "I was a student in Rennes when the first telecommunications satellite established a link between the Old and New Worlds. The great telecom adventure began in Brittany at that time. I am among those who hope that the adventure will have a long life ahead of it!" states the Director.

Information: Bernard Ayraud, fax +33 2 98 00 10 02,
Bernard.Ayraud@enst-bretagne.fr

TRAINING... TELECOMMUNICATING ENGINEERS

page 11

This is the era of telecommunications and the College trains those who will be required to manage the future. "Not only will they play a technical role in the development of future systems; they will have to have all today's telecom technologies at their fingertips, from equipment design to usage. On a more general level, they will be involved in the introduction of new devices in society at large! They will be the reps. of the new technologies...". This is how Gilbert Lainey, Director of Courses, summarises the situation.

The courses on offer to telecom engineering students are designed to ensure that they enjoy their specialist subject. At the same time, the courses leave room for personal development and teamwork.

Information: Gilbert Lainey, fax +33 2 98 00 10 02,
Gilbert.Lainey@enst-bretagne.fr

A BREATH OF FRESH AIR FOR TODAY'S STUDENTS

page 12

A sector with a future, superb teaching methods - all this and more in outstanding surroundings. And as they breathe in the ozone at the westernmost tip of Brittany, the students seem to like what they see! They enter the college after two or three tough preparatory years and a common entrance exam that takes them into various sectors of engineering, including telecommunications. If this is the sector of their dreams, and if they are looking for a superb environment, then Brest is the place for them. Students here can scarcely ignore the sea and they will be spending two or three years in buildings overlooking the waves.

Information: Bureau des élèves, fax +33 2 98 00 11 90,
bde@enst-bretagne.fr



Photo by Marc de Pau

▲ The National Telecom College buildings stand in superb scenery on the shores of the Brest roadstead.

RESEARCH TWENTY YEARS ON...

page 13

The change of status taking the college out of France Télécom and making it answerable to the office of the Secretary of State for Industry confirms its vocation as a research centre and formalises its contribution to regional development. Because information and communication sciences and technologies are so multi-sectorial, the college also plays a part in the development of other areas in which the region excels i.e. the sea and health. All these sectors are backed by official bodies at regional and local level and by major authorities. They have given rise to various groups and a large number of joint laboratories bringing together universities and colleges throughout Brittany. Among the success stories and the discoveries involving researchers from the college, there is the underwater telephone, turbocodes (used by Nasa), and the ATM (Asynchronous transfer mode) adaptor.

Information: Alain Hillion, fax +33 2 98 00 10 02,
Alain.Hillion@enst-Bretagne.fr

A GOOD CAREER STRUCTURE

page 14

Project leaders, network architects, consultants... There are job opportunities galore for graduates from the ENST de Bretagne. The careers of the graduate engineers prove that all-inclusive training also ensures professional adaptability. Some of the graduates work for telecom operators such as France Télécom or Bouygues; others are employed in industry by names such as Alcatel, Nortel or Matra. Some have a career in computer services companies such as Cap Gémini; others in consultancy firms

such as Andersen Consulting. Among those who have "relocated" with success are Jean-François Labourdette and Isabelle Rouvellou, both of whom work in the USA. Jean-François is employed by AT&T; Isabelle by IBM's T. J. Watson laboratories.

Rens.: Bureau des carrières, fax +33 1 45 88 52 94,
itb@club-internet.fr

NETWORKING - A DEPARTMENT PAVES THE WAY FOR THE FUTURE

page 15

The Networking and Multimedia Services Department (RSM, *Réseaux et services multimédias*) represents a strategic advance on the part of the Brest college, which has extended to Rennes. "Being present in Rennes provides an opportunity to move closer to major computer and telecom research centres and play an active role in decision-taking bodies" explains Pierre Rolin, Head of Department. This teaching unit trains network architects with skills that meet the needs of businesses. As a research unit, it is involved in the development of the networks of the future. The Department is working, for example, on ATM (Asynchronous transfer mode) and IPv6 (a new version of the Internet protocol), two networks in competition with each other which aim to be "the" network of the future.

Information: Pierre Rolin, fax +33 2 99 12 70 30,
Pierre.Rolin@enst-bretagne.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 2 99 35 28 21, E-mail: lespace-des-sciences@wanadoo.fr
Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.*



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

Le fronto-focomètre nouveau est arrivé

Le “fronto-focomètre” : derrière ce drôle de nom se cache un drôle d'appareil dont le rôle est de mesurer la puissance des lunettes. Un fronto-focomètre d'un type nouveau a été conçu et imaginé par les chercheurs du département optique de l'ENST de Bretagne⁽¹⁾. Pour naître, cette invention a pu bénéficier d'une aide déterminante de la part du Conseil général du Finistère.

Les laboratoires inventent et conçoivent, certes, mais en faire sortir les projets innovants peut se heurter aux simples lois de l'économie : le premier pas coûte cher. Faute de réalisation matérielle, sous la forme d'un prototype, on se prive de convaincre le partenaire industriel par le biais de la démonstration. Constatant que cette phase faisait parfois défaut dans les laboratoires, le Conseil



▲ Un fronto-focomètre détermine ou vérifie la carte d'identité des verres de lunettes.

général du Finistère a décidé d'accorder des aides aux laboratoires pour la réalisation de prototypes de leurs inventions (voir encadré).

Le premier dossier à bénéficier de cette aide est un fronto-focomètre, issu du laboratoire

d'optique de l'ENST de Bretagne. “Fronto”, comme chargement frontal de la paire de lunettes dans la machine, et “focomètre” comme mesurant les focales...

Un appareil différent et moins cher

On peut déjà trouver des appareils de ce type chez les opticiens et chez les ophtalmologistes : ainsi, ils déterminent ou vérifient la carte d'identité du verre qu'ils feront fabriquer pour leur client ou leur patient...

Cependant, le prototype qui sort bientôt des établissements Marberic'h de Brest, diffère des appareils existants sur deux plans. Tout d'abord, il est capable de mesurer les paramètres d'un verre (puissance, centre optique, axe

d'orientation...) sans déplacement manuel dudit verre dans la machine ; ce que ne peuvent faire les focomètres actuels. De plus, il est à même de réaliser la “carte” de verres à effet progressif, de type “Varilux”. Et là, le nombre de machines qui en sont capables est plutôt restreint. Le créneau est viable donc, pour cet appareil qui va se lancer sur un marché tenu par quelques grandes marques.

Fabrication internationale, retombées locales

Pour des raisons de coût, les optiques seront fabriquées en Chine, à l'Institut d'optique de Shanghai, partenaire de l'école. Et le fronto-focomètre sera commercialisé par la société Luneau Ophtalmologie de Chartres. “*Mais nous détenons le brevet*”⁽²⁾, affirme Jean-Louis de Bougrenet de la Tocnaye, responsable du département optique de l'ENST de Bretagne. “*A nous de négocier des retombées locales pour la fabrication, par exemple, celle de la partie électronique*”.

Le système concurrent, fabriqué par Nikon, est vendu 40 000 francs minimum ; selon Cirino Pisano, directeur de la société Marberic'h, le coût de fabrication en série de l'appareil breton avoisinerait 15 000 francs : on imagine bien quelles retombées économiques pourraient avoir un tel appareil. ■ M.E.P.

⁽¹⁾ Une unité mixte de recherche du CNRS et de l'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne. ⁽²⁾ N° 95.1.11577.A.

Une aide précieuse et originale

“*On en a assez de voir certaines réalisations sortir des laboratoires bretons, et leur fabrication être faite ailleurs ! Nous avons donc décidé de favoriser les transferts entre les laboratoires et les industriels. Pour favoriser l'émergence d'un projet, nous pourrions désormais aider à la réalisation du prototype*”, explique Jacques Berthelot, conseiller général du Finistère, en charge de l'enseignement supérieur et de la recherche. En octobre 1996, le Conseil général du Finistère a mis en place un dispositif permettant l'attribution d'une aide pouvant aller jusqu'à 200 000 francs. Sur quels critères ? “*Une cellule de recherche entretenant une collaboration suivie avec le monde de l'entreprise, un projet innovant reconnu, notamment par l'existence d'un brevet, une entreprise prête à concrétiser l'innovation issue*

de la recherche et enfin, une étude de marché mettant en évidence la faisabilité économique du transfert”. Le projet du fronto-focomètre a été le premier dossier répondant à ces critères. Il est le précurseur d'une série de trois, les deux autres concernant des aérogénérateurs et des bouées marines. ■



▲ Jean-Louis de Bougrenet de la Tocnaye (à gauche) est le responsable du département d'optique de l'ENST de Bretagne, le premier laboratoire à avoir bénéficié de l'aide du Conseil général du Finistère. Jacques Berthelot (à droite) est l'un des initiateurs de cette démarche.

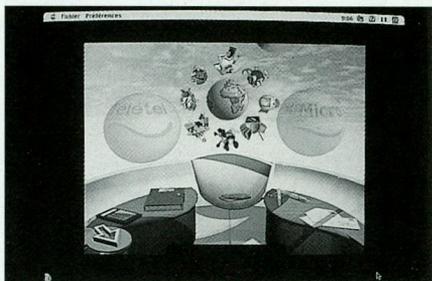


▲ L'appareil brestois pourrait intéresser de nombreux opticiens.

Contacts ▶ Jean-Louis de Bougrenet de la Tocnaye, tél. 02 98 00 13 82, JL.DeBougrenet@enst-bretagne.fr
Jacques Berthelot, tél. 02 98 46 38 46, Jacques.Berthelot@cg29.fr

Le CCETT, créé en 1972 à Rennes, occupe une place originale dans l'organisation de la Recherche & Développement du Groupe France Télécom.

Depuis 25 ans, il contribue activement au développement de nouveaux produits et services de communication audiovisuelle et multimédia, dans le cadre de la mission qui lui a été confiée par ses deux maisons mères, France Télécom et Télédiffusion de France. Le CCETT est mondialement reconnu pour la télévision et la radiodiffusion numérique et la création d'innovations comme Transpac et le Minitel.



Aujourd'hui, le Centre s'appuie sur des compétences couvrant les éléments clés des systèmes et services d'information pour concevoir et développer de nouveaux produits dans trois grands domaines :

Les services de télévision et de radio, analogiques et numériques diffusés, services de données et services interactifs associés, services transactionnels et fonctions de médiation associées, contribution aux spécifications techniques établies à l'échelle européenne, métrologie, guide de programmes.

Les services multimédia haut débit, de consultation d'information multimédia, y compris les services de type Internet à moyen débit, les services audiovisuels à la demande, les services transactionnels et plus généralement les études rapprochant les mondes de l'audiovisuel et de l'Internet.



Les services en ligne et l'info-diffusion, couvrant Internet et les services télématiques évolués, les services de transport intelligent ainsi que les services de médiation associés.

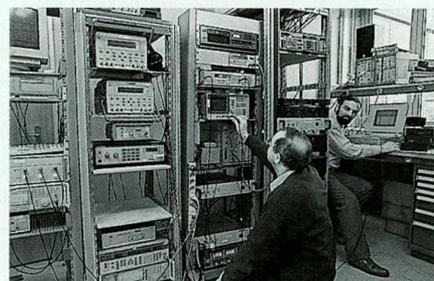
Situé au cœur de la technopole de Rennes Atalante, le CCETT coopère étroitement avec son environnement local et régional : marchés d'études, transferts de savoir-faire, échanges et collaborations sont des composantes majeures de cette synergie.

Dans le cadre de la collaboration avec les universités et les écoles d'ingénieurs, de nombreux étudiants effectuent une partie de leur formation dans les laboratoires du CCETT. Parallèlement, des ingénieurs contribuent à l'enseignement dans les écoles. Des séminaires et des journées d'étude réunissent au CCETT des chercheurs de tous horizons.



Le CCETT prend une part active à la promotion des conceptions françaises dans les organismes internationaux (UIT, ISO, CEI), dans les

forums de prénormatisation (DAVIC, DVB) et dans les programmes européens coopératifs de R&D (ACTS, EURÉKA, Telematics), où il rencontre partenaires et concurrents.



Le CCETT accueille dans ces locaux plus de 300 ingénieurs et cadres techniques spécialistes en télécommunications, télédiffusion et technologies de l'information. En accord avec la stratégie du Groupe France Télécom, il accroît encore son potentiel de recherche en recrutant de jeunes ingénieurs de haut niveau.

Pour rejoindre nos équipes de Recherche & Développement, adressez votre candidature à notre Département Ressources Humaines.

CCETT

**4 rue du Clos Courtel
35512 Cesson-Sévigné cedex
Tél. : 02 99 12 41 11
Télécopie : 02 99 12 40 98**

La crêpe de Brocéliande

Crêpes et galettes suivent les tendances actuelles

L'histoire de "La crêpe de Brocéliande" est avant tout l'histoire d'un produit, la galette, que l'entreprise a su faire évoluer d'une production artisanale vers la grande distribution. Après les galettes, puis les crêpes de froment et les crêpes fourrées, l'entreprise bretonne continue d'innover sur le marché du "comme à la maison" en lançant une gamme de produits bio.

Il y a encore une vingtaine d'années, en haute Bretagne, chaque village avait sa production de galettes de blé noir. C'est de cette production artisanale qu'est née, en 1982, "La galette de Brocéliande". Pascal Brisebourg, fondateur et actuel directeur de l'entreprise, se souvient très bien de l'époque où il était seul devant ses tuiles et où il livrait lui-même ses quatre ou cinq clients. Aujourd'hui, son entreprise de 40 salariés, leader sur le marché de la galette fraîche, fait un chiffre d'affaires annuel de 14 millions de francs.



▲ La gamme bio lancée par l'entreprise s'adapte parfaitement à la demande actuelle du marché.

Un parcours exceptionnel ? Pascal Brisebourg a la réussite modeste : "Le marché était là ! J'ai eu la chance de rentrer, dès la première année, dans une centrale d'achats. Le nombre des clients a peu à peu augmenté, surtout dans la région de Rennes.

C'est ce qui a motivé notre déplacement de la région de Lamballe (22) à Boisgervilly (35). Dans les premières années, notre chiffre d'affaires doublait ou triplait chaque année", retrace Pascal Brisebourg.

Aujourd'hui, on trouve les galettes "La crêpe de Brocéliande" dans de très nombreuses grandes et moyennes surfaces régionales. "Le marché de la galette est essentiellement breton, mais s'étend également à tout le grand Ouest ainsi qu'à l'Île-de-France", constate Pascal Brisebourg.

La galette : un produit simple, encore mal connu

La préparation de la galette ressemble encore beaucoup à la production artisanale des débuts : la pâte est composée simplement de blé noir, de sel et d'eau⁽¹⁾. L'un des secrets de la réussite réside dans la manière de pétrir : "Il ne faut pas brutaliser la pâte", insiste Pascal Brisebourg. L'autre secret, c'est le fameux tour de main de la crêpière, dont l'entreprise n'a pas voulu se priver : "L'étalement à la main nous donne un produit plus beau. La structure de la pâte est plus aérée, plus souple". C'est d'ailleurs sur ce thème de la texture et du moelleux des galettes que l'entreprise a récemment confié une étude scientifique à l'Adria⁽²⁾ de Quimper.

Enfin, il faut reconnaître que le dernier paramètre, la matière première, est encore mal connu. Le blé noir, *Polygonum fagopyrum*, dont l'appellation blé ne doit pas faire oublier qu'il n'est pas une graminée, recèle encore bien des mystères. Actuellement, il est surtout cultivé en Chine⁽³⁾, car c'est une culture de sol pauvre, peu adaptée à la mécanisation. D'un lot de farine à l'autre, la composition physico-chimique est variable et il faut donc bien



◀ Même en production industrielle, les galettes de blé noir sont étalées à la main. Le tour de main de la crêpière confère au produit une texture plus aérée et plus souple et donne un produit "plus beau".

souvent mélanger plusieurs lots afin d'en "lisser" les différences.

Crêpes et galettes sur la vague du bio

Après avoir lancé en 1990 des crêpes fraîches (un marché en plein développement) puis, en 1996, une série de crêpes fourrées (chocolat, pommes fraîches et fondant caramel), l'entreprise récidive, en 1997, en lançant une gamme de crêpes et galettes bio.

"Cela correspond à une demande du marché", explique Pascal Brisebourg. Et il ajoute que "ce n'était pas très difficile". Pour produire bio, le savoir-faire traditionnel et les outils de production restent inchangés. Bien entendu, entre une production normale et une production bio, les circuits de pâte sont vidés, nettoyés et rincés. Les matières premières utilisées sont issues de l'agriculture biologique : farine de blé noir bio et sel marin de Guérande non raffiné pour la galette ; farine de froment, sucre roux et œufs bio pour la crêpe. Quant au lait, il ne change pas,

puisque l'entreprise utilisait depuis longtemps du lait frais, livré directement par un producteur appliquant les principes de l'agriculture biologique ! Le cahier des charges de la production est contrôlé par l'organisme indépendant Ecocert et les produits portent le label officiel AB (Agriculture biologique) du ministère de l'Agriculture.

Lancée à la rentrée, cette gamme de produit bio correspond parfaitement à la demande croissante des consommateurs pour des produits sains, au bon goût de terroir. À terme, cette production pourrait représenter 15 à 20 % de la production de l'entreprise. ■

C.P.

Contact ► Pascal Brisebourg, tél. 02 99 06 55 07.

⁽¹⁾ En haute Bretagne, la galette de blé noir (dite aussi "la galette" tout court) est faite à partir d'une pâte de farine de blé noir, d'eau et de sel. En basse Bretagne, la pâte de la "crêpe de blé noir" contient généralement aussi un peu de farine de froment, de l'œuf et du lait. ⁽²⁾ Adria : Association pour le développement de la recherche appliquée aux industries agricoles et agroalimentaires. ⁽³⁾ Le blé noir breton existe, mais les 2.500 tonnes produites sont presque exclusivement bio (à haute valeur ajoutée).

400 chercheurs veillent quotidiennement à votre environnement



Les directeurs de la Recherche* dans le domaine de l'eau et des déchets nous expliquent comment leur action au sein du Groupe Générale des Eaux permet de protéger l'environnement

M.M. Bourbigot : "A l'heure où nos ressources en eau se dégradent chaque jour davantage et où, cependant, nos besoins en quantité et en qualité sont sans cesse croissants, les chercheurs du **Groupe Générale des Eaux** travaillent pour assurer une gestion durable de l'eau, cela pour les décennies à venir."



M. Dutang : "Aujourd'hui, la quasi totalité des déchets devient matières premières : électricité, vapeur, papier recyclé, verre, enrobé pour routes. Nos chercheurs anticipent la collecte de demain, améliorent les performances en tri, explorent de nouvelles voies de valorisation et renforcent la sécurité des centres."

*Directrice de la Recherche dans le domaine de l'eau

*Directeur de la Recherche dans le domaine des déchets

OXALIS (audiO, teXtes, imAges et visuelS sur numérils et ATM)

Statut : Programme de télé-enseignement piloté par le Centre national d'études des télécommunications (Cnet) de Lannion, initié en 1995.

Partenaires : État, Région Bretagne, France Télécom, Université de Bretagne occidentale, université de Rennes 2, Université de Bretagne sud, université de Rennes 1, Irisa (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires) de Rennes, Centre national des arts et métiers de Rennes (Cnam), et Centre national d'enseignement à distance (Cned) de Rennes.

Objectif : Expérimenter sur trois pôles (Bretagne, Ile-de-France, et écoles des télécommunications) l'usage des outils d'enseignement à distance, dans des programmes de formation initiale et permanente. Permet aux élèves-ingénieurs de l'ENSTB de suivre des cours avec un professeur distant, qui se trouve en l'occurrence à Rennes, Lannion, Paris ou Lille.

Thèmes : Quatre expérimentations Oxalis débutent dès cette rentrée :
 • Diplôme d'accès aux études universitaires (Daeu) entre les quatre universités bretonnes
 • Diplômes d'études approfondies (DEA) co-habilités
 • Enseignement technique du Conservatoire national des arts et métiers (Cnam)
 • Conférences de l'Irisa.

Démarche : Le son et l'image des professeurs et des élèves voyagent par le RNIS (Réseau national à intégration de service), tandis que le contenu du cours est préalablement enregistré sur un serveur. L'avenir proche passe par l'intégration des supports, au travers de la technologie ATM (Asynchronous transfer mode).

Correspondant : Jean-Daniel Laisné, département informatique, ENST de Bretagne, tél. 02 98 00 14 11, JD.Laisne@enst-bretagne.fr

Adresse : ENST de Bretagne, Technopôle Brest-Iroise, BP 832, 29285 Brest Cedex. Rens. : Jacques Pennaneac'h, France Télécom, tél. 02 99 01 47 77.

RÉSEAU OCTOBRE 97 - N°137

ERNEST (Expérimentation du réseau national de l'enseignement supérieur des télécommunications)

Statut : Programme de coopération interécoles, lancé en 1995.

Partenaires : • École nationale supérieure des télécommunications (ENST, Paris) • École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne (ENSTB, Brest) • Institut national des télécommunications (INT, Évry) • Institut Eurecom (Sophia Antipolis) • École nouvelle d'ingénieurs en communication (Enic, Villeneuve-d'Ascq).

Objectif : Évaluer les impacts de l'utilisation des technologies de l'information dans le réseau du Groupe des écoles des télécommunications (GET).

Structures : • Formation d'équipes pluridisciplinaires afin de créer des modules d'enseignement pilote • Implication des étudiants dans le développement des projets et dans la conduite des changements.

Thèmes : • Base interactive de sommaires de revues • Serveur documentaire • Accès réparti à un serveur de CD-Rom • Constitution d'une base d'éléments multimédia • Terminor : mise à disposition d'un ensemble de fiches terminologiques sur la technologie du multimédia • Laboratoires virtuels en Java • Réalisation et expérimentation d'un CD-Rom présentant le lecteur de disques compacts • Modules pilotes d'enseignement de téléphonie, télématique et services multimédias • TD et TP informatisés pour informatique et mathématiques appliquées • Communication pour Ernest • Travail coopératif asynchrone à distance • Travail coopératif et enseignement de la gestion d'entreprise • Économie, marketing et aspects juridiques du multimédia.

Démarche : Utilisation de solutions commercialement disponibles, des technologies éprouvées, techniquement viables et économiquement accessibles.

Correspondant : Michel Briand, directeur adjoint de la formation, tél. 02 98 00 12 80, Michel.Briand@enst-bretagne.fr

Adresse : ENST de Bretagne, Technopôle Brest-Iroise, BP 832, 29285 Brest Cedex.

RÉSEAU OCTOBRE 97 - N°137

Le marché communautaire des télécommunications libéralisé le 1^{er} janvier 1998

PROGRAMME EUROPEEN

La réglementation européenne en matière de télécommunications est presque terminée. En effet, la date de libéralisation totale est fixée au 1^{er} janvier 1998. Selon le Conseil européen, "la libéralisation des marchés des télécommunications favorisera les investissements privés et publics nécessaires au développement de la société de l'information en Europe".

Le cadre réglementaire de l'Union européenne s'appuie sur trois principes fondamentaux. Les deux premiers reposent sur les articles 90 et 100 A du traité et le troisième sur les articles 85 et 86, car l'ouverture du marché et la réforme réglementaire sont deux aspects d'un même problème :

1• La libéralisation des secteurs sous monopole : le processus a été achevé par l'adoption de cinq directives européennes. Il s'agit des directives "Services" (Joce L 192 du 24.07.1990), "Satellite" (Joce L 268 du 19.10.1994), "Câble" (Joce L 256 du 26.10.1995), "Communications mobiles" (Joce L 20 du 26.01.1996) et "Plaine concurrence" (Joce L 74 du 22.03.1996).
2• L'harmonisation du marché européen : la législation communautaire d'harmonisation établit un ensemble de règles applicables à la création d'un marché européen qui reposent sur les principes communs d'accès aux réseaux et services, à travers un cadre réglementaire (par exemple, la directive 91/263/CEE concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux équipements terminaux de télécommunications) et sur des normes édictées par l'Institut européen des normes de télécommunications (Etsi).
3• L'application des règles de concurrence : en 1991, la Commission européenne avait publié des orientations sur l'application totale des règles communautaires de concurrence au marché libéralisé des télécommunications et a diffusé en 1996 une communication sur l'application des règles de concurrence à l'accès aux réseaux de télécommunications.

La priorité de la Commission européenne est donc de garantir la transposition totale et fidèle de la législation en droit national. Certains délais de transposition n'étant pas encore arrivés à échéances, la surveillance de ce processus se poursuivra jusqu'à la fin de l'année.

Concernant la France, l'Assemblée nationale a adopté, en juillet 1996, une loi-cadre (loi de régulation des télécommunications n° 96-659) qui semble, selon la Commission européenne, être conforme à la législation communautaire. L'objectif de cette nouvelle loi-cadre est, bien évidemment, la libéralisation du marché des télécommunications avant le 1^{er} janvier 1998, mais également la création d'un nouvel organisme, l'Autorité réglementaire des télécommunications (ART), chargé de mettre en œuvre la législation nationale et de contrôler l'application des règlements.

Pour toute information complémentaire, n'hésitez pas à contacter :
Euro Info Centre Bretagne : Tél. 02 99 25 41 57 (M. Ivan Libert).



RÉSEAU OCTOBRE 97 - N°137



ENST de Bretagne

Créée en 1977, l'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne (ENSTB) forme avec l'ENST (Paris) et l'INT (Évry) le groupe des écoles de télécommunications (établissement public).

Budget : 130 MF au total, dont environ 30 MF de ressources propres (contrats de recherche, formation continue, frais de scolarité, taxe d'apprentissage), le reste provenant de son organisme de tutelle.

Frais de scolarité : 5 500 F/an.

Durée de la scolarité : 3 ans (2 pour les admis sur titre, en 2^e année).

Nombre d'élèves : • 550 élèves-ingénieurs au total, avec 200 "nouveaux" chaque année, dont 120 en première année, par le concours commun Mines-Ponts-Télécoms, 80 en 2^e année, admis sur titre après une maîtrise, une dizaine de "promotionnels" (DUT/BTS avec une expérience professionnelle), rentrant en 2^e année après 2 ans de préparation (généralement par correspondance) • 60 étudiants dans 8 mastères (Bac + 5, ou Bac + 4 avec expérience professionnelle) • 140 doctorants • de 30 à 40 stagiaires ou élèves étrangers (partenariats universitaires/accords de double diplôme) • 1997/1998 : 44 élèves de l'ex-école franco-polonaise de télécommunications de Poznan (Pologne).

Âge moyen des élèves : de 19 à 22 ans en 1^{re} année, de 21 à 24 pour les admis sur titre, et de 28 à 39 ans pour les promotionnels.

Nombre de professeurs : • 100 enseignants-chercheurs • de 300 à 350 intervenants vacataires • 25 membres du personnel technique pouvant intervenir dans l'enseignement, notamment pour les TP et les projets.

RÉSEAU OCTOBRE 97 - N°137

400 chercheurs veillent quotidiennement à votre environnement



Les directeurs de la Recherche* dans le domaine de l'eau et des déchets nous expliquent comment leur action au sein du Groupe Générale des Eaux permet de protéger l'environnement

M.M. Bourbigot : "A l'heure où nos ressources en eau se dégradent chaque jour davantage et où, cependant, nos besoins en quantité et en qualité sont sans cesse croissants, les chercheurs du **Groupe Générale des Eaux** travaillent pour assurer une gestion durable de l'eau, cela pour les décennies à venir."



**Directrice de la Recherche dans le domaine de l'eau*



M. Dutang : "Aujourd'hui, la quasi totalité des déchets devient matières premières : électricité, vapeur, papier recyclé, verre, enrobé pour routes. Nos chercheurs anticipent la collecte de demain, améliorent les performances en tri, explorent de nouvelles voies de valorisation et renforcent la sécurité des centres."



**Directeur de la Recherche dans le domaine des déchets*

L'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne

“Une école inscrite au cœur des nouvelles technologies de l'information et de la communication...”, écrit Bernard Ayrault, directeur de l'École nationale supérieure des télécommunications (ENST) de Bretagne, dans l'une des brochures de l'établissement. Cette citation décrit bien le rôle que s'est fixé cette école qui forme environ 200 ingénieurs chaque année. Bien implantée dans le secteur des nouvelles technologies, l'école l'est aussi dans son milieu : la Bretagne, mais aussi dans le monde entier. ▶

L'école possède une vue imprenable sur la rade de Brest.

Créée en 1977, bâtie sur la falaise, elle domine le goulet de la rade de Brest. L'ENST de Bretagne tire parti de son environnement naturel, pour en faire un élément de la qualité de son programme pédagogique et un site privilégié pour les multiples rencontres de rang international qu'elle organise et accueille. L'école est inscrite dans un univers très concret : la recherche au plus haut niveau, la vie de la cité toute proche, celle de la région tout entière et le concert des grandes écoles françaises, dont elle fait partie...

Détachée depuis cette année de la tutelle de France Télécom, pour celle du secrétariat d'État à l'Industrie, cette école se dévoile un peu plus à l'occasion de son 20^e anniversaire. Bernard Ayrault, son directeur depuis un an, est chargé de mener le bâtiment sur les eaux de cette nouvelle autonomie...

"Je crois à la convergence des technologies"

"Je faisais mes études à Rennes lorsque l'on a lancé «Early Bird», le premier satellite à avoir assuré des télécommunications entre le vieux et le nouveau continent. C'est alors qu'a commencé, en Bretagne, la grande aventure télécom. Je suis de ceux qui souhaitent qu'elle dure !", se remémore le directeur, qui évoque les thèmes qui lui tiennent à cœur, comme la transversalité des recherches : *"L'école coopère beaucoup avec les établissements de recherche, universitaires, industriels ou militaires. Je crois à la convergence non des matériels, mais des technologies et surtout des méthodologies... Par exemple, les avancées dans le domaine de la propagation en milieu sous-marin servent pour la téléphonie mobile ! De même, avec des contraintes spécifiques, les télécommunications liées à la Défense ont de plus en plus besoin d'un véritable «opérateur de télécoms»..."*

"Nous avons un ancrage régional très fort"

"Les grandes écoles ne sont pas des boîtes noires qui reçoivent des jeunes gens doués pour en faire des ingénieurs : nous enrichissons le tissu régional, et sommes enrichis par lui. Nous interagissons ! Ce sera d'ailleurs le thème d'un colloque de l'école : télécommunications et aménagement du territoire. Et cela signifie aussi coopérer avec le tissu industriel. Nos élèves le font déjà avec les divers projets, forums, années jeune ingénieur, ou même la junior-entreprise de l'école... Vous savez, «se faire remonter les bretelles» par une PME pour cause de retard dans une commande, c'est plus formateur que bien des cours ! Et puis, sommes-nous les mieux placés à l'école pour donner seuls une culture d'entreprise à nos élèves ? Non. Il faut établir des liens avec le secteur aval, utilisateur de nos ingénieurs, mais aussi avec des établissements comme les grandes écoles de commerce", appuie Bernard Ayrault. *"Mais si nous avons un ancrage local très fort, nous cherchons aussi à avoir un rayonnement tous azimuts",* poursuit-il, évoquant les multiples liens de l'école avec des établissements étrangers.

"L'école ne doit pas rater les rendez-vous"

"Les besoins de la société évoluent, et c'est un grand problème pour une école d'essayer de ne pas rater les rendez-vous... Nous avons, par exemple, intérêt à ce que nos options collent aux grandes questions de l'actualité. Nous ne pouvons pas risquer de nous enliser dans une certaine pérennité purement académique !", se refuse Bernard Ayrault, qui insiste encore sur le côté essentiel de la recherche appliquée à l'ENST de Bretagne : *"Qui est vraiment maître de la technologie peut imposer sa norme !"* Et l'école est bien placée pour former ses élèves à s'adapter et à créer dans ce contexte dynamique. ■ M.E.P.



▲ Bernard Ayrault, directeur de l'école.

10 départements

Les laboratoires de l'école composent dix départements d'enseignement-recherche :

- Économie et sciences humaines
- Électronique
- Intelligence artificielle et sciences cognitives
- Image et traitement de l'information
- Informatique
- Langues et culture internationale
- Micro-ondes
- Optique
- Réseaux et systèmes multimédia
- Signal et communications

Les manifestations scientifiques du 20^e anniversaire

- Les entretiens scientifiques de Brest (parrainage de l'ENST Bretagne) : "Sciences et éthique" (16-18 octobre 1997, le Quartz -Brest).
- LMO 97, congrès international sur les langages et modèles à objets (23-25 octobre 1997, Station biologique de Roscoff).
- JET : Journées de l'enseignement des télécommunications (26-27 novembre 1997, campus brestoises).
- Forum ENST de Bretagne (4 mars 1998, campus brestoises).
- "Les télécommunications et l'aménagement du territoire : enjeux économiques et impacts sociétaux" (avril 1998, campus brestoises, le Quartz).
- Forum jeunes chercheurs en génie biomédical (mai 1998, campus brestoises) ; CEM 97, congrès sur la compatibilité électromagnétique (9-11 juin 1998, le Quartz).

Contact ► Bernard Ayrault, tél. 02 98 00 11 00,
Bernard.Ayrault@enst-bretagne.fr ; <http://www.enst-bretagne.fr>

Former...

Des ingénieurs télécommunicants

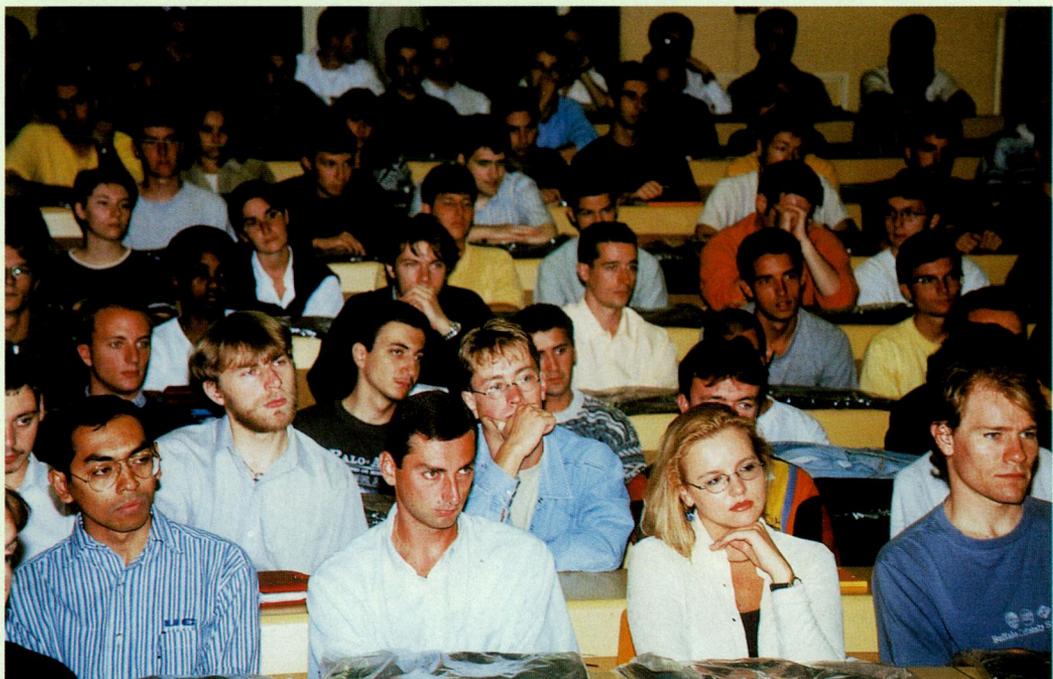
Un ingénieur télécom, à quoi ça sert ? Gilbert Lainey, directeur de la formation de l'ENST de Bretagne, voit entrer chaque année quelque 200 jeunes gens, venus de toute la France et de l'étranger. En 2 ou 3 ans, ils vont être formés à maîtriser les technologies des télécommunications, et même à en devenir les promoteurs... Petit regard sur le cursus qui fait naître un ingénieur télécom.

En plein big-bang des télécommunications, l'école (qui vient de refondre son cursus) forme ceux qui auront à les mettre en œuvre. *"En plus d'avoir un rôle technique dans le développement des futurs systèmes, ils doivent maîtriser l'ensemble des technologies des télécoms d'aujourd'hui, de la conception des matériels à leur usage, et plus largement, ils participeront à leur introduction dans la société ! Ce seront des VRP de ces technologies..."*, résume Gilbert Lainey, directeur de la formation.

En fait, un cursus "d'ingénieur ingénieur" en télécommunications ressemble fort à un parcours initiatique : l'élève est d'abord initié à la culture, puis aux technologies de sa future spécialité. Plus qu'un dressage savant, il s'agit d'abord de lui faire aimer ladite spécialité, avant d'encadrer et laisser se développer des qualités de développement personnel et de travail en équipe.

Des projets

"On divise les trois années du cursus en deux parties égales : le tronc commun et le parcours personnalisé. La première année est un retour aux matières de base, comme les maths ou l'électronique, avec une introduction à la culture télécom. En tronc commun, nous avons organisé les connaissances de base (par exemple «conception matérielle



des systèmes de télécommunications», qui rassemblera des matières comme l'électronique ou la physique) en domaines ciblés... Il ne faut pas laisser croire aux élèves que les télécoms sont une simple accumulation de disciplines académiques, mais servent à fabriquer des produits et des systèmes afin d'offrir aux clients les services qu'ils souhaitent ! Pour cela, une grande part est donnée à des miniprojets en groupe et aux travaux pratiques. On les utilise comme une autre approche de l'apprentissage."

Après ce tronc commun (18 mois), commence un cursus, *"un peu original !"*, avoue-t-il. Le premier semestre voit naître un gros projet, auquel les élèves vont consacrer la moitié de leur temps, par groupe de 8 ou 10. Il réunit en général deux départements de l'école et un industriel. Pendant trois mois, les élèves s'initient à la gestion d'un projet dans la durée, tout en suivant éventuellement de petits cours liés au sujet, afin de compléter leurs connaissances. *"Il est arrivé que certains de ces projets aboutissent à des contrats de recherche entre l'industriel et le département enca-*

drant !", note Gilbert Lainey. L'une des nouveautés est de présenter le résultat de ces projets pendant un forum rassemblant élèves et entreprises. En juin dernier, le premier forum a accueilli 32 projets ! Avec des idées nouvelles, dans le domaine de la sécurité maritime par exemple...

Autonomie, équipe et multidisciplinarité

"En parallèle, deux enseignements principaux sont menés : l'un axé sur les métiers, l'autre sur les systèmes. On se retrouve là en fin de seconde année et il faut sensibiliser les élèves avec une famille de métiers. Ils choisissent donc une «ouverture métier» : recherche, développement, ingénierie ou commercial/management. En même temps, la dominante «systèmes» se sélectionnera parmi les thèmes : communications mobiles ; réseaux, systèmes d'information et hypermédia ; multimédia et communication hommes-machines ; services de télécommunications et système et technologie pour les communications larges bandes", détaille Gilbert Lainey. Des dominantes au sein

▲ **Les AST (Admis sur titre) se concentrent sur l'allocation d'accueil que leur fait la direction de l'école. Ils représentent 40 % des effectifs annuels de nouveaux arrivants.**

desquelles, naturellement, se désignent les projets cités plus haut...

Enfin, le dernier parcours est celui des options, dont la plupart sont couplées avec des DEA. Elles comportent aussi quelques heures de cours *"qui n'ont rien à voir avec le thème de l'option, juste pour l'ouverture d'esprit !"*. Côté ouverture, les élèves sont bien servis d'ailleurs, car environ le quart d'entre eux profite de la possibilité de passer un an en entreprise entre la 2^e et la 3^e année. Ils peuvent aussi partir une année à l'étranger dans une autre école ! Enfin, le quart de chaque promotion réalise son stage de fin d'études, le dernier semestre du cursus, dans un autre pays... ■

M.E.P.

Contact ► Gilbert Lainey, tél. 02 98 00 10 40, Gilbert.Lainey@enst-bretagne.fr

Un secteur d'avenir Les cheveux au vent !

Vanter la qualité de vie des élèves et leur satisfaction ne nécessite pas une plume remarquable. Un secteur d'avenir, un enseignement brillant, le tout dans un cadre exceptionnel : pas difficile de faire la pub de l'ENST de Bretagne, et au passage, tirer la langue aux grandes écoles parisiennes ! Dans l'air iodé de la pointe d'Armorique, voilà une école nationale qui bénéficie de tous les atouts, ou presque... Trois membres du bureau des élèves témoignent, plutôt enthousiastes !

Après deux ou trois rudes années (Maths Sup, Maths Spé), puis un concours commun dit "Mines-Ponts-Télécom", qui nécessite un engagement total, le futur ingénieur va devoir faire son choix parmi plusieurs grandes écoles, dont trois en télécom⁽¹⁾. Si les télécommunications le tentent, et la beauté d'un site encore plus, ou vice et versa, c'est tout naturellement qu'il va atterrir à Brest. Ou plutôt amerrir, car l'élément marin comptera pour ces jeunes, qui vont passer deux ou trois ans dans des bâtiments surplombant la mer. "Les anciens viennent dans les lycées présenter l'école. On se décide à venir ou pas, selon des critères comme la situation géographique, le campus et ses installations sportives, le logement et le fait qu'il y ait beaucoup d'étrangers, grâce aux partenariats internationaux de l'école...", résume Anne. Élu du



Le voilier de l'ENST de Bretagne a défendu les couleurs de l'école durant le SPI Ouest-France.

Philippe Pissone - ENST de Bretagne

bureau des élèves l'année dernière, elle en accompagne⁽²⁾ deux nouveaux, Xavier et Jérôme. Tous trois sont originaires de la région parisienne. "Les télécoms, ce n'est pas que de l'informatique, qui fait peur ! Au contraire, par rapport à la prépa, très théorique, l'école est très pratique...", pose tout de suite Jérôme.

● Réseau : *Qu'est-ce qui vous a frappé le plus à votre entrée ?*

Jérôme : Les rapports entre élèves et profs. Il faut dire qu'il y a un voyage d'intégration à l'étranger en début d'année, qui réunit nouveaux et professeurs, un mois avant le commencement des cours. Irlande en 1996 et Barcelone cette année !

Xavier : Et puis dans les petits groupes, les profs ne sont pas là pour nous faire ingurgiter du savoir, mais pour s'assurer qu'on a compris. On peut aller les voir dans leurs bureaux sans problème.

Anne : Quand on pose des questions, c'est pour notre culture personnelle et c'est ce qu'attendent nos professeurs !

Xavier : Autre point, nous avons un grand nombre de cours de langues obligatoires⁽³⁾.

Jérôme : Enfin, nous sommes très libres d'apporter ce que nous désirons et de lancer un sujet de discussion en cours.

● Réseau : *Dites-en plus sur vos professeurs !*

Jérôme : Nous avons de la chance d'avoir des enseignants-chercheurs. Prenons l'exemple des turbo-codes⁽⁴⁾, aujourd'hui utilisés par la Nasa pour corriger les erreurs de transmissions... Eh bien ils sont nés ici, élaborés par nos professeurs !

Anne : Et ce sont eux qui nous donnent des cours ! Cela dit, beaucoup de conférences sont aussi faites par des gens de l'extérieur.

● Réseau : *Comment s'organise le travail ?*

Jérôme : C'est très variable selon les élèves ! Mais nous disposons d'installations en libre accès par exemple...

Anne : Comme les salles Sun et PC, ouvertes tous les jours jusqu'à minuit, qui nous permettent de travailler à notre rythme. Et puis il y a aussi les projets à mener. En 2^e année, on a ainsi directement des clients qui établissent des cahiers des charges.

Jérôme : Oui, et c'est très valorisant d'avoir ses premiers contacts avec les entreprises !

● Réseau : *Justement, quel serait le message à leur faire passer ?*

Jérôme : La Bretagne est le pôle historique des télécoms, et nous ne sommes pas là parce que l'on ne voulait pas de nous ailleurs ! On a envie de se développer avec les entreprises ! Elles peuvent venir se présenter en amphi, en forum, ou établir des partenariats..."

● Réseau : *... Et aux élèves de terminale ou de prépa ?*

Xavier : Un point important : les télécoms, ce n'est pas spécialisé ! Anne : Et puis c'est un secteur qui se développe : on a vraiment l'impression de participer à tout ce qui se passe dans le domaine ! ■

Propos recueillis par M.E.P.

Contact ► Bde,
tél. 02 98 00 11 89,
bde@enst-bretagne.fr



▲ Le premier rayon de soleil permet aux élèves de déjeuner à l'extérieur.

Marc de Pro

⁽¹⁾ Les ENST de Bretagne et Paris, et l'Institut national des télécommunications (INT) à Evry. ⁽²⁾ Le parrainage est une politique maison. ⁽³⁾ Les élèves sont censés parler au moins deux langues étrangères en sortant de l'école : jusqu'à 10 h de cours de langue par semaine ! ⁽⁴⁾ Les turbo-codes ont fait l'objet d'un colloque en septembre dernier.

La recherche Vingt ans après...

Les pionniers qui, en 1977, installent l'ENST de Bretagne, consacrent prioritairement leurs efforts à la création et l'organisation d'une pédagogie nouvelle. Mais ils savent aussi que la recherche est indissociable de l'enseignement supérieur. Dès 1983 (l'école a presque l'âge de raison), la première thèse est soutenue à l'ENST de Bretagne, où les activités de recherche se structurent en groupes.

Ancêtres des départements actuels (voir encadré, p. 10), ces groupes de recherche s'organisaient en : traitement d'images, informatique, communications numériques, électromagnétisme et systèmes intégrés, micro-ondes, circuits intégrés pour les télécommunications. S'y ajouteront au cours du temps des activités en optique et systèmes de communication, en linguistique appliquée aux télécommunications, en intelligence artificielle et sciences cognitives, en économie des télécommunications, en réseaux et service multimédia... En 1987, un décret du ministère des Postes et Télécommunications officialise la recherche à l'école par la création d'un conseil de l'enseignement-recherche et en 1991, la direction scientifique de l'école est confiée à Pierre-Alain Devijver.

Changement de statut

Le changement de statut, qui détache l'école de France Télécom pour la rattacher, au sein du



▲ **Caractérisation de cellules à cristaux liquides dans le laboratoire d'optique.**

groupe des écoles des télécommunications, au secrétariat d'État à l'industrie, vient de confirmer sa mission de recherche et d'officialiser sa contribution au développement régional. C'est en effet une des caractéristiques de cette mission que d'ajouter à la reconnaissance nationale et internationale une forte implication dans les activités de la région Bretagne, terre d'élection des télécommunications. Le caractère transverse du domaine des sciences et technologies de l'information et de la communication, permet de prendre part aussi au développement des autres thèmes régionaux que sont la mer et la santé. Toutes ces activités sont soutenues par les collectivités territoriales (Communauté urbaine de Brest, Conseil général du Finistère, Conseil régional de Bretagne), des grands organismes (Cnet, CCETT, Irista, Ifremer, Gesma, Epsom, Celar, Thom-

son...) et se traduisent par une appartenance à divers groupements (Latim, Giso 2, G2RM, G2RA, GSTB) et à de multiples laboratoires communs avec les universités et les écoles de Bretagne.

Une école dans la force de ses 20 ans

Sur le plan académique, l'école héberge une partie du Lest, une unité mixte de recherche CNRS-UBO-ENST de Bretagne, et est cohabilitée à la délivrance de DEA avec l'université de Rennes 1, l'École supérieure d'électricité, l'Insa de Rennes, l'Université de Bretagne occidentale, l'Enib, l'Enssat, l'université Joseph Fourier (Grenoble), les universités de Paris I, IV et V et l'École des hautes études en sciences sociales.

Environ 140 élèves chercheurs préparent leur thèse à l'école. Répartie, à parité, entre docteurs et ingénieurs, la centaine d'enseignants-chercheurs publie ses travaux, participe aux congrès ou les organise et réalise des contrats de recherche et d'étude (dont le chiffre d'affaire est passé de 3 MF en 1991 à 15 MF en 1996) avec les entreprises, les organismes nationaux ou européens (programmes Esprit, Mast...).

Au moment où le paysage des télécommunications change,

Petit lexique des sigles

- **CCETT** : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications
- **Celar** : Centre électronique de l'armement
- **Cnet** : Centre national d'études des télécommunications
- **Enib** : École nationale d'ingénieurs de Brest
- **Enssat** : École nationale supérieure de sciences appliquées et de technologies
- **Epsom** : Établissement principal du service hydrographique et océanographique de la marine.
- **G2RA** : Groupe régional de recherche en acoustique sous-marine
- **G2RM** : Groupement régional de recherche en micro-ondes
- **Gesma** : Groupe d'études sous-marines de l'Atlantique
- **Giso2** : Groupement d'intérêt scientifique en optique et optronique
- **GSTB** : Groupement scientifique de télédétection en Bretagne
- **Ifremer** : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
- **Insa** : Institut national des sciences appliquées
- **Irista** : Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires
- **Latim** : Laboratoire de traitement de l'information multimédia
- **Lest** : Laboratoire d'électronique et des systèmes de télécommunication.

Quelques réalisations

- Téléphone sous-marin
- Transmission d'images par voie acoustique
- Télémédecine
- Turbo-codes
- Analyseur de spectre optique haute résolution
- Adaptateur ATM (Asynchronous transfer mode)
- Corrélateur optique pour la reconnaissance des panneaux

l'ambition de l'ENST de Bretagne est d'être, de toute la force de ses vingt ans, un élément moteur en Bretagne du réseau national de la recherche publique en télécommunications. ■

Alain Hillion, directeur scientifique de l'ENST de Bretagne

L'esprit des ondes

Présente ou passée, personnelle ou collective, l'émotion est partout.

Les sons et les images en sont les témoins.

Nous en sommes les messagers.

24 heures sur 24 et 365 jours par an, les hommes et les femmes de TDF, première société européenne de diffusion et de transmission des images et des sons, se mobilisent pour diffuser les ondes vers tous et pour chacun.



TDF

Groupe France Telecom

Direction régionale Ouest
3, avenue de Belle Fontaine
35512 Cesson-Sévigné
Tél. : 02.99.28.70.00

Anticipa, votre partenaire création



• Anticiper

Capitale des télécommunications, ANTICIPA a toujours eu une technologie d'avance. Hier la téléphonie temporelle, Numéris, la fibre optique, aujourd'hui l'ATM, les services multimédias, le réseau tout optique...

• Créer

Vous développez des technologies de pointe optique, électronique, informatique, ANTICIPA est faite pour vous. 3000 chercheurs et ingénieurs l'ont déjà choisie*. Ils vous attendent pour inventer avec vous les technologies et les marchés du futur.

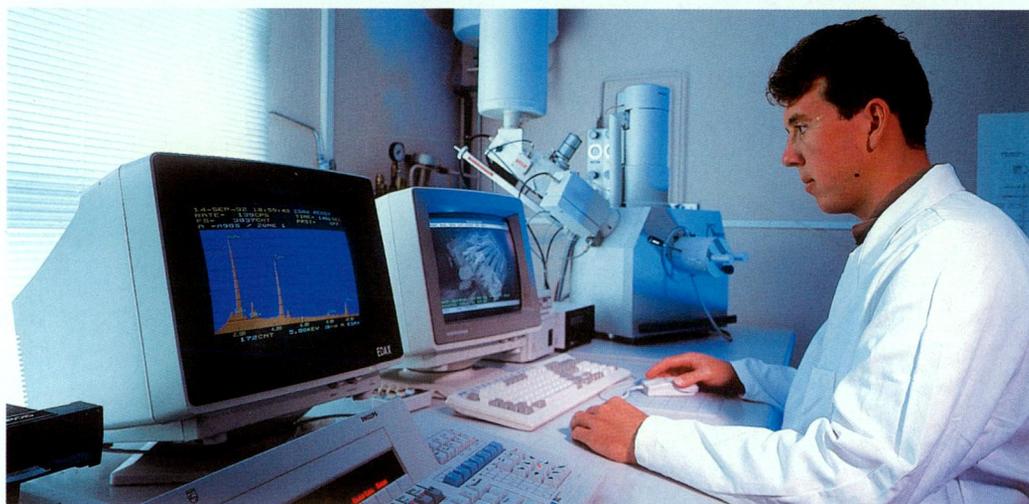
* CNET et Laboratoire d'Essais des Télécommunications, Alcatel CIT, Câbles PIRELLI, TRT Lucent Technologies, SAT, Centre de Météo Spatiale et 100 PMI high tech.



Anticipa
TECHNOPOLE LANNION TREGOR

Capitale des télécommunications
B.P. 155 • 22300 LANNION • Tél. : 02 96 05 82 50
e-mail : adit@technopole-anticipa.com
<http://www.technopole-anticipa.com>

L'Irma met ses compétences au service de l'environnement



◀ Un technicien de l'Irma examine la structure microscopique d'une zéolithe, un matériau microporeux largement utilisé dans le domaine du traitement de l'air.

Traitement de l'air, destruction des déchets, recyclage : ces thématiques représentent aujourd'hui la majeure partie de l'activité de l'Irma, un centre de compétences basé à Ploemeur, près de Lorient. Initialement dédié aux matériaux, l'Irma s'est réorienté vers le secteur plus porteur des technologies de l'environnement. Il a atteint aujourd'hui une envergure nationale.

"Notre réorientation vers les technologies de l'environnement fut une question de survie", expose Christian Hamon, directeur de l'Irma. Rendons à César ce qui est à César, le sigle Irma signifie "Institut régional des matériaux avancés" et c'est sur cette thématique que le centre fut créé en 1990 et doté d'un équipement scientifique adapté⁽¹⁾. "Ces moyens d'analyse physico-chimique nous ont permis une transition vers le domaine, plus porteur, des technologies de l'environnement". Aujourd'hui, 12 salariés, 10 brevets déposés et une reconnaissance nationale prouvent la pertinence de ces propos.

Un retard technologique à combler

Constatant que "la France avait un grand retard dans le domaine du traitement de l'air", Christian Hamon pensait qu'il y avait, dans ce secteur, du travail pour les chimistes de l'Irma. Ceux-ci s'intéressent en particulier aux composés organiques volatils, des polluants rejetés par de nombreuses industries (automobile, chimie, imprimerie...). Leur élimination peut se faire par adsorption, sur charbon actif ou sur zéolithe, afin de les concentrer, et par oxydation catalytique (transformation en gaz carbonique). L'un des objectifs de l'Irma est de trouver des catalyseurs capables de traiter des mélanges gazeux industriels, parfois complexes. Récemment, l'Irma a démontré que des catalyseurs mis au point pour le traitement d'effluents de cabines de peintures étaient opérationnels en conditions réelles (usine Renault à Douai). Le constructeur français a d'ailleurs pris un brevet sur ces catalyseurs.

L'Irma s'intéresse également aux oxydes d'azote (NO_x), des polluants à l'origine de la forma-

tion d'ozone dans les villes. Les deux grandes sources d'oxydes d'azote sont la combustion (sources fixes) et les automobiles. L'Irma développe, avec des groupes industriels comme Elf ou GDF, des catalyseurs et des procédés de traitement des effluents des sources fixes. Il mène aussi des recherches avec les constructeurs PSA et Renault sur des catalyseurs "Denox", destinés à équiper des véhicules Diesel.

Enfin, depuis 2 ans, l'Irma mène des études sur la destruction catalytique du protoxyde d'azote (N₂O) en partenariat avec des industriels. Ce gaz contribue à l'effet de serre de notre planète et participe à la destruction de la couche d'ozone troposphérique (à ne pas confondre avec l'ozone présent dans l'air des villes). Tous ces travaux sur l'air bénéficient d'un soutien important de l'Ademe⁽²⁾.

Déchets : une demande du marché

Après le domaine de l'air, l'Irma s'est introduit sur le secteur des déchets. Il s'agissait surtout de répondre à une forte demande du marché. Parmi les techniques mises au point à l'Irma, on peut citer le tri par infrarouge des bouteilles de matière plastique ("Dibop", commercialisé par Sydel, voir Réseau n° 112), ainsi que le recyclage des pneuma-

Les zéolithes sont bonnes à (presque) tout faire

Les zéolithes sont des silico-aluminates cristallins microporeux, qui constituent des tamis moléculaires. Leurs propriétés sont dues à leur composition chimique et à leur microporosité. On les utilise, pour adoucir l'eau dans les lessives (échange d'ions), pour adsorber l'humidité ou comme catalyseurs pour le raffinage du pétrole.

Leurs propriétés sont notamment liées à leurs teneurs relatives en silicium et aluminium (que l'on caractérise par le rapport Si/Al). Ainsi, la zéolithe "Y" a un rapport de 2,6 et elle est hydrophile. À partir de "Y", l'Irma a extrait l'aluminium du réseau, sans en changer la structure : le solide obtenu a un rapport Si/Al de 80 ! Cette nouvelle zéolithe, très hydrophobe, peut être utilisée pour adsorber des quantités infimes de composés organiques volatils à partir de gaz à forte teneur en vapeur d'eau. Elle a fait l'objet d'un dépôt de brevet par l'Irma. ■

tiques ou le traitement du lisier de porcs, deux sujets traités en partenariat avec l'IFP⁽³⁾.

Toujours avec l'IFP, d'autres "petites mauvaises odeurs" sont traitées par l'Irma : les gaz d'équarrissage, mais aussi les effluents d'une célèbre chaîne américaine de restauration ! ■ C.P.

Contact ▶ Christian Hamon, tél. 02 97 83 55 55.

⁽¹⁾ Matériel et bâtiments furent financés dans le cadre d'un contrat de plan Etat/Région. ⁽²⁾ Ademe : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. ⁽³⁾ IFP : Institut français du pétrole.

Incontournable lisier breton

Chaque année en Bretagne, 12 millions de m³ de lisier sont produits. L'IFP, l'Irma et Armor industrie ont mis au point un procédé de traitement de lisier : baptisé Smelox, il réalise, d'une part, l'oxydation catalytique des composés soufrés (désodorisation), d'autre part, celle de l'azote organique en azote gazeux (diminution de la charge polluante). ■



La diffusion et l'appropriation des savoirs, 2^e partie La nécessaire trahison des médias

La science, si elle veut faire partager une part au moins de son savoir, est obligée de s'en remettre aux médias. Transposée, traduite, déformée, la science devra peut-être faire son deuil de certains de ses attributs⁽¹⁾.

Du point de vue des médias, la diffusion scientifique ne saurait être un matériau plus noble qu'un autre, soumis à des règles totalement spécifiques. Là aussi, l'événement, l'art de l'accroche seront la règle. Qu'il s'agisse de présenter des vies de scientifiques (pour faire "vivant", ce sont des hommes comme vous et moi), de mettre en avant la découverte nécessairement "du siècle", de présenter un programme qui va être financé (inévitavelmente vital et sauveur de l'humanité), les scientifiques se retrouvent fréquemment mis en scène en héros du progrès et ce rôle peut parfois les desservir dans leur communauté d'appartenance, dans leur monde. Cela se vérifie surtout lorsque le courant d'opinion se renverse pour mettre en cause le sérieux des chercheurs, leurs luttes d'intérêt (par exemple autour de la découverte du virus du sida),

leurs parti pris lorsqu'ils prétendent agir comme experts.

Les médias ne travaillent pas avec des hypothèses

Les médias présentent plutôt "la science faite" que la science "en train de se faire" et ne savent guère travailler avec des hypothèses. D'une manière analogue à ce qui se passe dans les enquêtes policières, où le suspect qui voit son nom publié ne pourra jamais annuler sa réputation de "coupable", les hypothèses publiées sont déjà des faits par leur seule publication. De plus, la présentation d'une recherche sera toujours, aux yeux des scientifiques, soit peu centrée sur les concepts et trop attachée au contexte, soit à l'inverse, incapable de rendre compte des savoir-faire ou des machines qu'il a fallu mobiliser pour obtenir ces résultats. Rappe-

lons, par exemple, que la capacité du collaborateur de Lavoisier à produire des balances extraordinairement précises fut décisive dans le succès de sa procédure expérimentale.

À côté des médias généralistes ou même spécialisés, certaines entreprises de diffusion de culture scientifique se veulent plus pédagogiques et scientifiquement correctes. Pourtant, ces deux qualités s'avèrent souvent contradictoires car vouloir traduire pour un public particulier, c'est nécessairement trahir les supposés énoncés originaux. Ainsi, l'engouement pour les planétariums, présentant à première vue un grand potentiel d'attraction, se voit mis en cause en raison du modèle cosmique ainsi véhiculé : le spectateur est en effet le centre d'un monde qui tourne autour de lui, comme si Copernic n'était pas encore passé par là...

La connaissance scientifique, fruit d'un réseau

C'est sans doute un double deuil que la science doit faire si elle veut faire partager quelques éléments de ses savoirs, mêmes les plus établis (sans parler de ses incertitudes) : accepter la traduction-trahison et évacuer le mythe des origines (la source première). La communauté scientifique ne peut en rester à un modèle de "l'auteur", de "l'origine", qui entraîne la chasse aux trahisons alors que ses réseaux de connaissance se sont imbriqués de façon définitivement collective et planétaire : c'est plutôt la circulation qu'il faudrait désigner comme l'auteur d'un "savoir", et par là, la traduction, la reprise, la reproduction, le commentaire. ■

Dominique Boullier

⁽¹⁾ Cet article est extrait d'une conférence donnée au colloque "science, pouvoir, démocratie" (Paris, 4-5 octobre 1996). Dominique Boullier a enseigné la sociologie à l'université de Rennes 2 jusqu'en septembre 96. Il travaille aujourd'hui au sein du département Technologie et sciences de l'homme de l'université technologique de Compiègne.

Du côté des entreprises



La tradition et l'identité régionale : un créneau porteur pour l'innovation agroalimentaire.

● Terroir : le grand retour

Rennes : Agrilait, la marque du groupe Coralys à forte identité bretonne lance une nouvelle gamme de produits régionaux. Tradition, authenticité et qualité caractérisent ces "nouveaux" produits : beurre baratté au sel de Guérande, lait Ribot et gros lait.

► Rens. : Coralys, tél. 02 99 25 53 53.



La société Sopral propose des aliments secs de haute qualité pour les animaux domestiques.

ISO 9002 pour Sopral

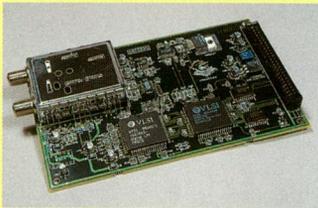
Guichen (35) : la société Sopral vient de se voir décerner par l'Afaq la certification ISO 9002. Spécialisée depuis 1965 dans la fabrication et la commercialisation d'aliments secs pour animaux familiers (chiens, chats et chevaux), elle renforce ainsi son image de qualité "haut-de-gamme". L'entreprise mise sur l'innovation et mène des recherches destinées à élaborer des produits pour animaux, plus digestes et meilleurs pour leur santé.

► Rens. : Jean Mayol, tél. 02 99 29 63 29.

● Programme Océan : PME, adaptez-vous !

Brest : adaptez-vous ! Adressé aux PME, c'est le message que souhaite faire passer les tenants du projet européen Océan. Océan se décline dans quatre bassins d'emploi européens, à Cadix, Porto, Kiel et Brest. Il s'agit d'inciter et aider les entreprises à adopter dès maintenant les instruments essentiels de la compétitivité de demain. Mené par l'Institut d'informatique industrielle, le volet brestois concerne le transfert automatisé de l'information. Le premier séminaire a été organisé en juillet dernier, en marge de la conférence des villes portuaires européennes périphériques, qui se tenait à Brest (voir Réseau n° 135).

► Rens. : Florence Georgelin, 3 x i, tél. 02 98 05 43 59.



Le composant "Cas 1789" de Comatlas équipe pratiquement la moitié du parc mondial des récepteurs de télévision numérique.

● Comatlas : "1789" ou la révolution numérique

Rennes : Comatlas, société de télécommunications en plein essor s'est installée dans de nouveaux locaux sur la technopole Rennes Atalante. Spécialisée dans le développement et la fabrication de composants et équipements de systèmes de transmission de données numériques, elle commercialise ses produits auprès des grands équipementiers du monde entier.

► Rens. : Comatlas, tél. 02 99 27 55 55, info@comatlas.fr

● Teamlog se renforce

Rennes : la société Teamlog (220 personnes en France, dont 60 à Rennes) vient d'emménager dans de nouveaux locaux sur la technopole Rennes Atalante. Spécialisée dans les domaines des systèmes d'informations, du multimédia

communicant, des télécommunications, elle renforce son potentiel dans le secteur de la sécurité des systèmes en absorbant la société Fistel (10 ingénieurs sécurité).

► Rens. : Philippe Hennion, tél. 02 99 12 71 71.

Du côté des laboratoires

● Distinction

Rennes : Guy Métivier, professeur de mathématiques à l'université de Rennes 1, vient d'être proposé pour devenir membre sénior de l'Institut universitaire de France. Ce professeur spécialisé en "équations aux dérivées partielles linéaires et non linéaires" est ainsi le troisième enseignant de Rennes 1 à rejoindre ce réseau de l'excellence universitaire.

► Rens. : Guy Métivier, tél. 02 99 28 60 10.

● Deux nouveaux directeurs à Rennes 1

Rennes : le professeur Louis Mahé vient d'être élu directeur de l'UFR "Institut de mathématiques de Rennes". Il remplace à ce poste le professeur Jacques Camus. Par ailleurs, Pascal Gaudron vient d'être élu doyen de la faculté des sciences économiques. Il remplace le professeur Jean-Jacques Durand.

► Rens. : UFR Mathématiques, tél. 02 99 28 60 01, UFR Sciences économiques, tél. 02 99 25 35 54.

Du côté d'Internet



● Rennes Atalante

À l'adresse <http://www.rennes-atalante.fr> vous retrouverez toutes les informations concernant cette technopole figurant parmi les plus dynamiques de France.



● Musées et muséologie

L'Office de coopération et d'information muséographiques (Ocim) vient d'ouvrir un site sur Internet. Vous y retrouverez l'actualité des musées, des informations sur la muséographie et la muséologie, ainsi que la lettre de l'Ocim. C'est l'entreprise rennaise "Des milliards de mondes" qui a conçu ce très beau site.

► <http://www.ocim.org>

Les échos de l'Ouest

● Charte pour le développement économique de la Bretagne



Électricité de France (EDF) en Bretagne, acteur énergétique majeur, souhaite s'impliquer dans le développement économique local, préoccupation bien évidemment partagée par la Région Bretagne. Ces deux acteurs ont donc conclu, le 8 septembre dernier, un accord visant à établir des actions communes autour des thèmes : aménagement du territoire et politique énergétique, développement des entreprises (démarque environnementale, innovation, ouverture internationale, tourisme industriel), environnement et patrimoine.

► Rens. : EDF Bretagne, tél. 02 99 33 17 17 ; Région Bretagne, tél. 02 99 27 10 10.

Formations



● **Institut régional du patrimoine**

L'institut régional du patrimoine offre un large éventail de stages de formation aux acteurs du patrimoine. Le programme 97-98 de ces formations concernant la mise en valeur de l'architecture, des espaces naturels et des paysages vient de paraître. Il est disponible sur simple demande.

► Rens. : *Irpa*,
tél. 02 99 79 39 31.

Formations en santé publique

Rennes : le département de santé publique de l'université de Rennes 1 propose 18 modules de formation spécialisée, accessibles en formation initiale ou continue. En choisissant certains modules, il est possible de valider des attestations ou diplômes universitaires en alcoologie, méthodes en hygiène appliquée, méthodologie en santé communautaire.

► Rens. : *Sylvette Guidal*,
tél. 02 99 33 69 61.

Formation Supélec

Rennes : les thèmes des prochaines formations proposées par Supélec sont : systèmes à base de 68 000 (du 20 au 24 octobre), systèmes temps réel et multitâches, concepts de base (du 3 au 7 novembre), visioconférence et télévisioconférence : compression de données audiovisuelles (du 4 au 7 novembre).

► Rens. : *Catherine Pilet*,
tél. 02 99 84 45 00.

Convention Rennes 1 / ENS Cachan

Rennes : une convention cadre de coopération a été signée durant l'été entre l'École normale supérieure de Cachan et l'université de Rennes 1. Cette convention

concerne une formation intitulée "magistère droit et gestion", durant trois ans et délivrée sous le double sceau des deux établissements.

► Rens. : *Francis Chauvin*,
tél. 02 99 84 77 08.

● **30 octobre / CIDR' 97**

Rennes : confidentialité, intégrité, disponibilité des systèmes d'information : tels sont les thèmes abordés au cours de cette journée de formation organisée par la Meito (Mission pour l'électronique, l'informatique et les télécommunications de l'Ouest) à l'école Supélec de Rennes.

► Rens. : *Chantal Rahuel, Meito*,
tél. 02 99 84 85 00.

Conférences

● **9-10 octobre / L'air et la santé**

Ploufragan (22) : l'association Zoopôle développement propose, sur le site du Zoopôle Les croix, deux journées de conférences sur le thème de l'air et la santé. Les journées des 9 et 10 octobre sont réservées aux lycéens et étudiants, tandis que le grand public pourra assister aux conférences de la soirée du 10 octobre de 18 h 30 à 21 h.

► Rens. : *Geneviève Clément*,
tél. 02 96 78 61 30.

Les rendez-vous du futur

Les rendez-vous du futur "mettent la science en culture" et abordent les grands thèmes d'actualité scientifique à l'approche du 21^e siècle. Ces conférences publiques et gratuites se déroulent à Vannes et sont précédées par des actualités scientifiques régionales, présentées en partenariat avec la rédaction de Réseau.

● **21 octobre / Planète Terre : état d'urgence ?**

Paul Tréhen, directeur CNRS du pôle armoricain de recherche en environnement et professeur à l'université de Rennes 1, présente un état des lieux des grands problèmes écologiques et dresse un

bilan des conférences du "Sommet de la Terre" de Rio et des Nations-Unies. À la Chambre de commerce et d'industrie du Morbihan, Parc innovation Bretagne Sud, à 20 h, entrée libre.

► Rens. : *Frédéric Balavoine*,
tél. 02 97 41 20 34,
Bellevue-océan@wanadoo.fr.



Conférences sur le sommeil

Rennes : organisées dans le cadre de l'exposition "Le roi sommeil" présentée à L'Espace des sciences, ces conférences se déroulent à 20 h 30 au Triangle. L'entrée est libre.

► Rens. : *L'Espace des sciences*,
tél. 02 99 35 28 28,
<http://www.rennet.galeode.fr>

● **7 octobre / Régulation des états de veille et de sommeil**

Par Michel Billard, professeur de neurologie et Olivier Sabouraud, professeur de neurologie.

● **14 octobre / Le cycle veille-sommeil-rêve. Détérioration de sa structure par le stress**

Par Raymond Cespuaglio et Patrick Chauvel, directeurs de recherche Inserm.

● **21 octobre / S'endormir au cours d'une conférence, est-ce normal ?**

Par Christophe Petiau, médecin et Catherine Liégeois, chercheur Inserm.

● **7 novembre / L'interprétation des rêves, un abord spécifiquement psychique**

Par André Green, ancien président de la société psychanalytique de Paris et Olivier Sabouraud, professeur de neurologie.

Expositions itinérantes



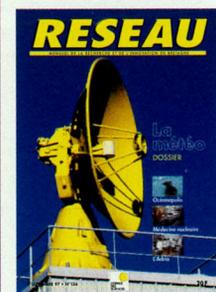
● **Les autoroutes de l'information**

Textes, images, sons et vidéos peuvent désormais transiter à travers le globe par des réseaux informatiques. Quelles seront demain les autres applications professionnelles, individuelles et collectives de ces techniques ? Cette production de L'Espace des sciences est composée de 16 panneaux, 3 maquettes et un CD-Rom et peut enrichir toute animation ou manifestation sur le thème des télécommunications.

Vous pouvez l'emprunter auprès de L'Espace des sciences aux tarifs de 3 000 F/semaine et 10 000 F/mois, transport et assurance à votre charge. Possibilités de réduction pour les communes bretonnes.

► Rens. : *Benoit Bigotte Le Roy*,
L'Espace des sciences,
tél. 02 99 31 79 10,
<http://www.rennet.galeode.fr/autoroutes.htm>

Du côté d'Internet



Depuis septembre, Réseau est également disponible sur Internet. Rendez-vous à :

► <http://www.reseau.presse.fr>



Les 10, 11 et 12 octobre La Science en fête

Cette année encore, les passionnés de sciences ne sauront plus où donner de la tête. Plus de 100 manifestations seront organisées sur la région Bretagne. Le programme complet est disponible sur Minitel : 3614 SCIENCEENFETE, mais nous vous signalons quelques événements phares.

● Lancement de Nectar



Nectar met à profit les nouvelles technologies de la communication pour apporter à un très large public des connaissances, du rêve et des jeux autour de la science. À partir du 10 octobre prochain, Nectar sera consultable gratuitement sur quatre bornes interactives, installées à Océanopolis (Brest), au Musée des Télécoms (Pleumeur-Bodou), à la Maison de la mer (Lorient) et à L'Espace des sciences.
► Rens. : *Hélène Tattevin*, tél. 02 99 35 28 22.

● Comprendre et innover en télécoms

Rennes : le 10 octobre, l'Insa organise une matinée autour du thème de l'innovation et de la

création d'entreprises dans les télécommunications. Cette matinée, accessible sur inscription, sera animée par Philippe Evenat de la Meito.

► Rens. : *Jean-Marie Floc'h*, tél. 02 99 28 65 95.

● Vitrine technologique de l'aérogare

Lannion : l'agence de développement industriel du Trégor propose des visites guidées de la vitrine technologique de l'aérogare de Lannion, durant les 3 jours de la science en fête.

► Rens. : *Gérard Morellec*, tél. 02 96 46 60 50.

● Village des sciences

Brest : des organismes de recherche, des établissements d'enseignement, des associations scientifiques et des entreprises se regroupent au centre-ville pour proposer des animations scientifiques. Le village des sciences se tient à la salle Surcouf du foyer du marin (rue Yves Collet), de 9h à 18h, durant les 3 jours de la science en fête.

► Rens. : *Stéphane Foricher*, tél. 02 98 22 40 07.

● Visites de la station biologique

Roscoff : une visite guidée vous conduira à travers les différents bâtiments et services de la Station biologique de Roscoff. Ce fleuron du patrimoine scientifique breton est aussi un centre de référence dans le domaine de la biologie marine. Les 11 et 12 octobre, vous pourrez rencontrer les chercheurs, suivre des démonstrations ou visiter l'aquarium...
► Rens. : *Guy Levasseur*, tél. 02 98 29 23 23.

● Portes ouvertes à l'Université de Bretagne sud

Lorient, Vannes : les laboratoires de l'Université de Bretagne sud (UBS) vous accueillent à l'Institut universitaire professionnalisé de Lorient ainsi que dans les locaux

de l'UBS à Vannes, les 10 et 11 octobre.

► Rens. : *Éric Martin* (Lorient), tél. 02 97 88 05 50 ; *Jean-Paul Le Pennec* (Vannes), tél. 02 97 68 16 20.

● Visites à Rennes 1

Rennes : la faculté de Rennes 1 vous propose notamment de visiter deux de ses fleurons : le musée de géologie et la collection Mathurin Méheut (les 10 et 11 octobre) et la faculté d'odontologie (le 11 octobre).

► Rens. : *Jean Plaine* (géologie), tél. 02 99 28 60 74 ; *Jean-Claude Robert* (odontologie), tél. 02 99 63 19 55.

● Portes ouvertes à Rennes 2

Rennes : le campus de la Harpe vous ouvre ses portes les 10 et 11 octobre. Psychologie expérimentale, biomécanique, cartographie, économie, histoire, sociologie... autant de domaines que vous pourrez aborder concrètement en visitant les laboratoires et en rencontrant les chercheurs.

► Rens. : *Françoise Le Hénaff*, tél. 02 99 14 18 53.

● À L'Espace des sciences Du 1^{er} septembre au 3 janvier/ Le roi sommeil



Rennes : vos paupières sont lourdes. Vos yeux se ferment. Le sommeil vous gagne. Votre esprit s'évade... mais où va-t-il donc ? À la nouvelle exposition présentée par L'Espace des sciences, bien sûr !

L'entrée sera libre à l'occasion de la Science en fête, les 10 et 11 octobre.

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.

► Rens. : *L'Espace des Sciences*, tél. 02 99 35 28 28, <http://www.rennet.galeode.fr/sommeil.htm>

Réseau est à l'écoute de vos informations et commentaires

Si vous êtes situé en Bretagne, nous annoncerons vos colloques et conférences scientifiques, parlerons de vos recherches, de vos innovations.

Appelez la rédaction

à Rennes au 02 99 35 28 22, fax 02 99 35 28 21, e-mail : lespace-des-sciences@wanadoo.fr, à Brest au 02 98 05 60 91, fax 02 98 05 15 02, e-mail : mepau@infini.fr

Prochains dossiers :

Bretagne-Japon, les automatismes industriels, l'Institut universitaire européen de la mer...

Où trouver Réseau en kiosque ?

Librairie Breizh
17, rue de Penhoët - Rennes
Colombier Presse
7, dalle du Colombier - Rennes
Librairie Dialogues
Forum Roull - Brest

Où trouver Réseau sur Internet ?

<http://www.reseau.presse.fr>

■ Président de L'Espace des sciences-CSTI : Paul Tréhen. ■ Directeur de la publication : Michel Cabaret. ■ Rédactrice en chef : Hélène Tattevin. ■ Rédactrice en chef adjointe : Catherine Perrot. ■ Rédaction : Dominique Boullier, Philippe Hervé, Marc-Élie Pau. ■ Comité de lecture : Christian Willaume (physique-chimie-matériaux), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Carole Duigou (sciences humaines), Thierry Juteau (géologie-océanographie), Didier Le Morvan (sciences juridiques), Alain Hillion (télécommunications-traitement du signal), Michel Branchard (génétique-biologie). ■ Abonnements : Béatrice Texier. ■ Promotion : Magali Colin, Danièle Zum-Folo. ■ Publicité : AD Media, tél. 02 99 67 76 67, e-mail : ad.media@hol.fr

Réseau est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine, de la Ville de Rennes, de la Direction régionale des affaires culturelles et du Fonds social européen. Édition : L'Espace des sciences-CSTI. Réalisation : Pierrick Bertot création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, BP 2, 35830 Betton.

À lire

**Annuaire Adébio**

L'annuaire des biotechnologies et des bioindustries rassemble toute la biotechnologie française en 2 000 références et 344 pages. L'édition 1997, entièrement réactualisée, vient de paraître aux éditions Apogée.

Annuaire 1997 des biotechnologies et des bioindustries, Éditions Apogée, 344 pages, 795 F ou 295 F (enseignants et étudiants).

► Rens. : *Apogée*,
tél. 02 99 32 45 95.

● Dictionnaire français/anglais des sciences de la terre

Les auteurs de ce dictionnaire ont réuni les termes scientifiques et techniques les plus couramment utilisés dans les diverses sciences de la terre : géologie, pédologie, paléontologie, volcanisme... L'édition 1997 de ce dictionnaire a été revue et complétée, notamment dans le domaine de l'environnement : protection des milieux naturels, pollution, déchets...

Dictionnaire des sciences de la terre- Anglais-français/Français-anglais, 3^e édition revue et augmentée, par J.-P. Michel, R.W. Fairbridge et M.S.N. Carpenter, édition Masson, 368 pages, 295 F.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 6

Claude Allègre, dans une intervention devant la presse, le 24 juin dernier.

Colloques

● Du 1 au 4 octobre/ Itech/Mer-Agro

Lorient : le salon des matériels,

process et services pour la filière agro-halieuétique, rendez-vous d'affaires international reconnu, se tient au parc des expositions de Lorient.

► Rens. : *Patrick Allaume*,
tél. 02 97 87 00 13,
itech@azimut-com.fr

● 6-8 octobre/ Observation côtière et prévision à moyen et à long termes

Paris : ce symposium international franco-japonais se déroule en majeure partie à l'institut océanographique de France. Des excursions techniques dans le Morbihan (golfe du Morbihan, Arzal, Pont-Scorff...) le prolongent.

► Rens. : *Jean-François Pavillon*,
tél. 01 44 32 10 84.

● Du 7 au 9 octobre/ Électriciens du grand Ouest

Rennes : la société des électriciens du grand Ouest investira la grande salle du Triangle à Rennes pour dégager des axes futurs de recherche en matière de phénomènes de propagation électromagnétique.

► Rens. : *Louis Bertel*,
tél. 02 99 28 62 25.

● 9-10 octobre/ Déterminisme et différenciation sexuelle

Rennes : ce colloque, organisé par l'université de Rennes 1, la Société française de génétique et l'Inserm, dressera un bilan des connaissances récentes sur le déterminisme et la différenciation du sexe chez les plantes.

► Rens. : *Daniel Guerrier*,
tél. 02 99 28 69 11.

● Du 9 au 12 octobre/ Rendez-vous de tous les véto

Saint-Malo : le palais du Grand Large sera, pendant 4 jours, le point de rencontre des vétérinaires salariés et libéraux, canins, ruraux,

équins et des étudiants de cette discipline. Points d'orgue de ces rencontres : "La sécurité de notre alimentation" (10 octobre) et "La formation du vétérinaire : initiale, complémentaire et spécialisée".

► Rens. : *Jean-Pierre Kieffer*,
tél. 01 44 93 30 00.

● 10-12 octobre/ Bilinguisme

Plesidy (22) : ce colloque international sur le bilinguisme précoce (Bretagne, Pays celtiques, langues minorisées...) est organisé par l'université de Rennes 2 en collaboration avec l'université de Cardiff.

► Rens. : *Francis Favereau*,
tél. 02 99 14 16 06.

● Du 15 au 17 octobre/ Plantes menacées de France

Brest : ce colloque vise à faire un bilan objectif de la protection de la flore menacée en France et à définir des éléments pour une stratégie nationale du patrimoine floristique. Il est organisé par les conservatoires botaniques nationaux (Bailleul, Brest, Gap, Mascarin, Nancy et Porquerolles).

► Rens. : *Conservatoire botanique national*,
tél. 02 99 41 88 95.

● 16-17 octobre/ Gestion intégrée du littoral

Brest : les 6^{es} journées thématiques de l'Afeit et du Technopôle Brest-Iroise auront pour thème "Les outils d'aide à la décision, leurs applications à la gestion intégrée du littoral".

► Rens. : *Afeit*, tél. 02 98 44 38 18,
armelle.boichot@afeit.bretagne.org

● Les 17 et 18 octobre/ Les entretiens scientifiques

Brest-Le Quartz : en octobre prochain, la ville de Brest sera le théâtre des premières rencontres scientifiques "science et éthique ou le devoir de parole". L'actualité a conduit à privilégier deux thèmes pour cette rencontre inaugurale : le nucléaire civil et les organismes génétiquement modifiés. De plus, deux débats publics seront enregistrés par France culture. L'accès à ces journées et aux débats publics se fait sur inscription.

► Rens. : *Le Quartz*,
tél. 02 98 44 33 77.

● Du 22 au 24 octobre/ Langages et modèles (LMO 97)

Brest : l'ENST de Bretagne accueille LMO 97, organisé par son département d'intelligence artificielle et sciences cognitives. LMO 97 abordera la notion d'objet en programmation, en représentation des connaissances et en bases de données.

► Rens. : *Serge Garlatti*,
tél. 02 98 00 14 25,
LMO97@enst-bretagne.fr

● 25-26 octobre "Les 24 heures du web"

Pont-Labbé (29) : organisées par la technopole Quimper-Cornouaille, "les 24 heures du web" sont une compétition de réalisation de sites web ayant pour thème "la glisse". Une occasion de concilier le surf des mers (semaine de la glisse à La Torche, du 22 au 28 octobre) et surf sur Internet...

► Rens. : *Technopole Quimper Cornouaille*,
tél. 02 98 10 02 00,
technopole@tech-quimper.fr

● 6-7 novembre/ Qualité de l'air en IAA

Rennes : le Cemagref de Rennes organise ce symposium ayant pour objet de présenter aux industriels les derniers résultats de la recherche sur le thème de la qualité de l'air (procédés, contamination microbienne, pollution).

► Rens. : *Philippe Marchal*,
Cemagref, tél. 02 99 28 15 15.

● 6-7 novembre/ Les métiers de sociologue

Rennes : ce colloque de l'université de Rennes 2 est organisé en collaboration avec l'association internationale des sociologues de langue française.

► Rens. : *Armel Huet*,
tél. 02 99 14 19 11.

● 7 novembre/ Réalités virtuelles

Rennes : cette journée "Réalité virtuelle" est organisée par l'Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique) de Rennes.

► Rens. : *Irisa*,
tél. 02 99 84 72 51,
Elisabeth.Lebret@inria.fr
et <http://www-inria.fr/Colloques/cours-col-fra.html>



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

Abonnez-vous !

2 ANS (22 numéros)

1 AN (11 numéros)

Tarif normal

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

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

Tarif étudiants (joindre un justificatif)

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

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

Tarif étranger ou abonnement de soutien

500 F

300 F

**prix de vente au numéro.*

BULLETIN D'ABONNEMENT

OUI, je souhaite m'abonner à Réseau

1 AN **2 ANS**

Tarif normal

Tarif étudiant (joindre un justificatif)

Tarif étranger ou abonnement de soutien

Nom _____

Prénom _____

Organisme/Société _____

Secteur d'activité _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

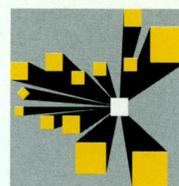
Tél. _____ Fax _____

Je désire recevoir une facture

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

Le label "Qualité" pour les télécoms européennes

Industriels, immergez-vous dans la recherche, nous avons un site pour vous sur Rennes Atalante, pôle européen de technologies de l'information. 45% de la recherche publique française en télécommunications se fait en Bretagne.



Rennes Atalante
TECHNOPOLE

Consultez notre
serveur Internet :
www.rennes-atalante.fr

Rennes Atalante ■ 11, rue du Clos-Courtel ■ 35700 Rennes
Tél. (33) 02 99 12 73 73 ■ Fax (33) 02 99 12 73 74
Technopole de Rennes District

FORMATION CONTINUE UNIVERSITE DE RENNES 1

INFORMATIQUE

D.U.

Images Numériques

Formation spécialisée de
3ème cycle
753h (de janvier 1998 à déc. 1998)

AUTRES FORMATIONS:

Internet, Programmation C, Objet,
Unix etc.



INFORMATIONS

SERVICE D'EDUCATION PERMANENTE

4, rue Kléber 35000 RENNES

Tél. 02 99 84 39 50

Mail : Henri.Cuvellier@univ-rennes1.fr

<http://www.univ-rennes1.fr/Websep/>

AEROPORT DE RENNES

28 destinations en France et en Europe



parce que
nous allons
là où
vous allez



Paris-Orly
Paris-Roissy
Ajaccio
Amsterdam
Bâle-Mulhouse
Barcelone
Bordeaux

Brest
Bruxelles
Caen
Clermont-Ferrand
Cork
Deauville
Dijon

Dublin
Genève
Le Havre
Lille
Londres
Lyon
Madrid

Marseille
Milan
Montpellier
Nice
Strasbourg
Toulouse
Turin...



... sans oublier les vols en correspondance pour l'Europe, l'Amérique du nord, l'Amérique du sud, l'Afrique, l'Océan pacifique, l'Océan indien et l'Asie.



3615
RENNAIR
1,29F TTC/mn

NOUVEAU
Toulon

Chambre de Commerce et d'Industrie de Rennes

Contact Aéroport : 02 99 29 60 00